Àrea de Projectes

Codi Projecte **PI_F.20627.6**

PROJECTE CONSTRUCTIU

Títol del Projecte

ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ

Xarxa	Línia	Àmbit	Ubicació
FMB	L1 / L3 / L5	-	-

Terme Municipal

BARCELONA

Documents	Exemplar	Tom	Data de redacció
1. MEMÒRIA I ANNEXES 2. PLÀNOLS 3. PLEC 4. PRESSUPOST	1	1	GENER 2023

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Contesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

ÍNDEX

DOCUMENT Nº1 – MEMÒRIA I ANNEXOS

DOCUMENT Nº2 – PLÀNOLS

DOCUMENT Nº3 – PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

DOCUMENT Nº4 – PRESSUPOST

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Projecte constructiu d'adequació de reixes de ventilació

DOCUMENT Nº 1 – MEMÒRIA I ANNEXOS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Projecte constructiu d'adequació de reixes de ventilació

MEMÒRIA

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Índex de Continguts

1. Objecte del projecte 2
2. Agents 2
3. Informació prèvia 2
3.1. Emplaçament i estat actual 2
3.1.1. Reixa ERXV0309 – HORTA 2
3.1.2. Reixa ERXV0163 – FONTANA 3
3.1.3. Reixa ERXV0363 – VALLCARCA 3
3.1.4. Reixa ERXV0395 – RAMBLA CANALETES 4
3.1.5. Reixa ERXV0153 – PLAÇA CATALUNYA 4
3.1.6. Reixa ERXV0353 – RIBADENEIRA 5
4. Descripció dels treballs 5
4.1. Abast 5
4.2. Descripció de les actuacions 5
4.2.1. Reixa ERXV0309 – HORTA 5
4.2.2. Reixa ERXV0163 – FONTANA 7
4.2.3. Reixa ERXV0363 – VALLCARCA 8
4.2.4. Reixa ERXV0395 – RAMBLA CANALETES 8
4.2.5. Reixa ERXV0153 – PLAÇA CATALUNYA 8
4.2.6. Reixa ERXV0353 – RIBADENEIRA 9
5. Normativa d'aplicació 9
6. Organització i desenvolupament de les obres 9
7. Impacte ambiental 9
8. Estudi de Seguretat i Salut 9
9. Termini d'execució de l'obra 9
10. Visita a les instal·lacions 10
11. Control de qualitat 10
12. Pressupost 10
13. Documents que integren el projecte 10
14. Conclusions 11

Índex d'il·lustracions

Il·lustració 1. Ubicació de la reixa ERXV0309 2
Il·lustració 2. Estat actual de la reixa ERXV0309 2
Il·lustració 3. Ubicació de la reixa ERXV0163 3
Il·lustració 4. Estat actual de la tapa i la reixa ERXV0163 3
Il·lustració 5. Ubicació de la reixa ERXV0363 3
Il·lustració 6. Estat actual de la reixa ERXV0363 3
Il·lustració 7. Ubicació de la reixa ERXV0395 4
Il·lustració 8. Estat actual de la reixa ERXV0395 4
Il·lustració 9. Ubicació de la reixa ERXV0153 4
Il·lustració 10. Estat actual de la tapa de la reixa ERXV0153 4
Il·lustració 11. Ubicació de la reixa ERXV0353 5
Il·lustració 12. Estat actual de la tapa de la reixa ERXV0353 5

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

1. Objecte del projecte

El present projecte té per objecte la definició dels treballs a realitzar per a l'adequació de cinc reixes de ventilació de la xarxa de Ferrocarril Metropolità de Barcelona (FMB). Els cinc àmbits on es defineixen les intervencions són:

- Reixa de ventilació de túnel a Horta-Carmel ERXV0309 al Carrer Lisboa
- Reixa de ventilació de l'estació de Fontana ERXV0163 al Carrer Gran de Gràcia
- Reixa de ventilació de túnel Lesseps-Vallcarca ERXV0363 a la Avinguda Vallcarca
- Reixa de ventilació estació Catalunya ERXV0395 a la Rambla de Canaletes
- Reixa de ventilació estació Catalunya ERXV0153 a la Plaça Catalunya
- Reixa de ventilació estació Catalunya ERXV0353 al carrer Ribadeneira

La reixa ERXV0309 d'Horta es desplaça per a situar-la a la vorera nord realitzant un nou recinte, mentre que a la resta de reixes es suprimeixen les tapes de fosa que hi donen accés o bé es ceguen les pròpies reixes al estar en desús. En ambdós casos es restableix la urbanització per donar continuïtat al paviment de carrer.

2. Agents

- Personal de l'empresa AYESA ENGINYERIA I SERVEIS com a dissenyadors del projecte.
- Personal de TMB (Transports Metropolitans de Barcelona).
- Ajuntament de Barcelona

3. Informació prèvia

A continuació, es presenta la informació prèvia de les reixes de FMB.

3.1. Emplaçament i estat actual

Les actuacions definides en el present projecte es troben en els següents emplaçaments:

Codi Reixa	Situació - Àmbit	Coordenades Aproximades
ERXV0309	HORTA	429614 E 4586745 N
ERXV0163	FONTANA	429225 E 4583702 N
ERXV0363	VALLCARCA	428825 E 4584505 N
ERXV0395	RAMBLA	430610 E 4581862 N
ERXV0153	PLAÇA CATALUNYA	430629 E 4581987 N
ERXV0353	RIBADENEIRA	430669 E 4581903 N

3.1.1. Reixa ERXV0309 – HORTA

Actualment la reixa ERXV0309 es troba a la calçada del carrer Lisboa en front del CAP Horta, pròxima a la cruïlla amb el Passatge de Tossa i el Carrer de Porto i davant de dues parades d'autobús (una a cada costat del carrer).

Les juntes entre la reixa metàl·lica i el paviment de la calçada es troben deteriorades. A més, s'han hagut d'instal·lar bandes reductores de velocitat a cada costat de la reixa per a evitar part de les molèsties que causa el trànsit passant per sobre de la reixa.



Il·lustració 1. Ubicació de la reixa ERXV0309



Il·lustració 2. Estat actual de la reixa ERXV0309

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3.1.2. Reixa ERXV0163 – FONTANA

La reixa ERXV0163 es troba a la vorera dreta (sentit pujada) del Carrer Gran de Gràcia, a l'alçada del número 140-142. La tapa de fosa que cal suprimir es troba la calçada.



Il·lustració 3. Ubicació de la reixa ERXV0163

La tapa, de diàmetre 80 cm, es troba situada a uns 40 cm de la vorada granítica. La reixa situada a vorera es troba a 50 cm de un escocell i a 4,60 m de la parada d'autobús. El ferm de calçada al voltant de la tapa de fosa s'ha reparat recentment, i no s'ha executat rigola entre la vorada i el paviment (s'ha pintat amb una franja blanca).



Il·lustració 4. Estat actual de la tapa i la reixa ERXV0163

3.1.3. Reixa ERXV0363 – VALLCARCA

La reixa ERXV0363 es troba a la Avinguda Vallcarca, a la alçada del número 32, a l'illa central de la cruïlla amb el carrer de Ballester.



Il·lustració 5. Ubicació de la reixa ERXV0363

La reixa té unes dimensions de 1,27 x 1,27 m i es troba elevada uns 50-60 cm sobre la cota de vorera. Els murets que eleven la reixa per sobre de la cota de carrer tenen un espessor de 15 cm i presenten esquerdes i trencaments superficials apreciables a simple vista. Des de la superfície, a través de la reixa, es pot apreciar el conducte de ventilació existent, que baixa en vertical fins al túnel de la L5. A 45 cm i 2,20 m es troben respectivament una columna d'enllumenat i una senyal de trànsit.



Il·lustració 6. Estat actual de la reixa ERXV0363

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3.1.4. Reixa ERXV0395 – RAMBLA CANALETES

La reixa ERXV0395 es troba a la Rambla de Canaletes, a la alçada del número 133, a la rambla central.



Il·lustració 7. Ubicació de la reixa ERXV0395

La reixa té unes dimensions de 80 x 193 cm i les juntes entre la reixa i el paviment es troben formigonades, amb esquerdes i trencaments apreciables a simple vista. La reixa es troba a 2,80 m de la cantonada sud-oest de l'accés del metro i a 84 cm i 164 cm del canvi de paviment i d'un escocell respectivament.



Il·lustració 8. Estat actual de la reixa ERXV0395

3.1.5. Reixa ERXV0153 – PLAÇA CATALUNYA

La reixa ERXV0153 es troba a l'extrem sud de Plaça Catalunya, al costat est de la font ornamental "La deessa" i del monument a Francesc Macià.

La tapa de fosa que dona accés al recinte de ventilació es troba aproximadament a un metre de la cantonada nord-oest de la reixa i a 50 cm de la rampa PMR. L'estat de la tapa i les juntes amb el paviment és aparentment correcte, si bé tot el paviment de la zona es troba deteriorat amb esquerdes i juntes entre paviments danyades.



Il·lustració 9. Ubicació de la reixa ERXV0153



Il·lustració 10. Estat actual de la tapa de la reixa ERXV0153

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3.1.6. Reixa ERXV0353 – RIBADENEIRA

La reixa ERXV0353 es troba al Carrer Ribadeneira, a l'alçada del número 2, a la vorera sud-oest.



Il·lustració 11. Ubicació de la reixa ERXV0353

Es tracta d'una reixa d'acer galvanitzat de dimensions aproximades 1,0 x 1,0 metres, situada aproximadament a 2,40 metres de la façana i a 0,10 metres de la vorada, amb un escocell en desús 0,40 metres al nord y un fanal 1,40 metres al sud.



Il·lustració 12. Estat actual de la tapa de la reixa ERXV0353

4. Descripció dels treballs

A continuació, es presenten els treballs necessaris per a dur a terme les actuacions previstes en el present projecte.

4.1. Abast

El principal objectiu del present projecte consisteix en adequar les reixes ja esmentades segons els requisits de FMB. Aquestes actuacions consisteixen en el desplaçament de les reixes, supressió de les tapes d'accés o supressió de les pròpies reixes de ventilació en funció del cas. A continuació es defineixen amb més detall cadascuna de les intervencions.

4.2. Descripció de les actuacions

El projecte contempla les següents intervencions.

4.2.1. Reixa ERXV0309 – HORTA

A nivell de la reixa ERXV0309, les actuacions previstes consisteixen en el desplaçament de la reixa existent, de la calçada a la vorera del Carrer Lisboa. Per a dur a terme aquest desplaçament es necessària la construcció d'un nou recinte que connecti amb el pou de ventilació existent i que permeti l'emplaçament de totes les instal·lacions associades. En resum, els treballs a executar són els següents:

- Desviament dels serveis afectats
- Execució del nou recinte entre pantalles
- Instal·lació dels nous equipaments de ventilació i instal·lació de la nova reixa a la vorera
- Protecció del conducte de ventilació existent per a evitar la caiguda d'objectes
- Reparació i adequació del recinte existent
- Connexió amb el recinte existent
- Retirada dels equipaments de ventilació existents
- Retirada i cobertura de la reixa existent amb estructura prefabricada de formigó sobre micropilots, reposició de la calçada i vorera.

A L'Annex 9 "Pla de treballs" es pot veure amb més detalles les fases d'execució i les tasques corresponents per a cada una d'elles.

El nou recinte es preveu amb pantalles de formigó armat de 45 cm d'espessor, una coberta formigonada contra el terreny a dos nivells diferents amb un espessor de 40 cm i una solera a cota inferior de 20 cm d'espessor.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Per a garantir el gàlib interior del nou recinte de ventilació, la cota de la solera del nou recinte està situada aproximadament 1,27 m per sota de la solera del recinte existent. Per a salvar aquest desnivell es plantegen unes escales en formigó armat per a connectar els dos recintes.

Per a la cobertura de l'espai que ocupa actualment la reixa de ventilació i per evitar afectar la estructura existent, es preveu la retirada de la reixa i posteriorment l'execució de dues fileres de micropilots de 6 metres de llarg- i 200 mm de diàmetre amb tub interior de 139,7 mm i 9 mm de gruix. Aquest micropilots estan separats 75 cm entre eixos. Sobre les dues fileres de micropilots es col·locarà una llosa de formigó prefabricada de 30 cm de espessor.

La major part dels treballs de cobertura de la reixa existent es realitzaran amb la ventilació existent apagada i el conducte de ventilació existent anul·lat per a evitar corrents d'aire no desitjades a la zona de treballs.

Per acabar, es reposaran les zones de calçada i voreres afectades.

Les reposicions de vorera i calçada es preveuen amb les següents seccions:

Calçada:

- 3 cm BBTM 11A / BM-3c àrid granític
- Reg Adherència ECR-1
- 7 cm AC16 bin S B60/70
- Reg Adherència ECR-1
- 8 cm AC22 base G B60/70
- Reg Adherència ECR-1
- 30 cm HM-20 (per tractar-se de calçada de carril bus)
- 20 cm sub-base granular tot-ú al 98% PM
- Terreny natural al 95% PM

Vorera:

- 4 cm panot 20x20x4cm
- 2-3 cm morter sec
- 15 cm HM-20
- 20 cm sub-base granular tot-ú al 98% PM
- Terreny natural al 95% PM

Pel que fa al drenatge, actualment tota l'aigua que entra a través de la reixa existent discorre per la solera del recinte fins arribar al conducte de ventilació que connecta directament amb el túnel, per on cau l'aigua directament a la zona de vies.

La solució projectada preveu, en primer lloc una reixa en vorera que intercepti l'aigua d'escorrentia. Aquestes aigües seran dirigides cap al clavegueram existent mitjançant una canaleta sota la reixa i un tub en PVC de diàmetre 200 mm. En segon lloc, es preveu la instal·lació d'una bomba hidràulica capaç d'evacuar els caudals recollits a través de la nova reixa de ventilació. Aquests caudals seran dirigits cap a la xarxa de clavegueram existent, mitjançant un tub de 50 mm de diàmetre ancorat a la paret i posteriorment a través de la canaleta en vorera mencionada anteriorment.

Per últim, en cas que el sistema de bombeig falli, l'aigua que entri per la nova reixa serà dirigida dintre del nou recinte cap a una cantonada del mateix mitjançant una canaleta perimetral amb lleugera pendent. En aquest punt està prevista l'execució d'una perforació vertical per a encabir un baixant en PVC D200 fins a un lateral del túnel existent de la L5.

Pel que fa a les noves instal·lacions, es preveu la renovació dels següents sistemes:

- Instal·lacions de ventilació:

  L'objecte principal del present projecte és el desplaçament de la reixa de ventilació existent en calçada. A més, s'actualitzen tots els equipaments dels sistemes de ventilació, és a dir:

  - Silenciador
  - Ventilador
  - Tovera i deflector direccional
  - Reixa de superfície

  Per a la selecció del cabal màxim del ventilador, s'han tingut en compte els aspectes següents indicats en plec de TMB per a ventilació d'estacions i túnels:

  - Velocitat màxima de sortida amb reixa: 5,4 m/s. (segons plec)
  - Màxima velocitat a través del silenciador: 20 m/s (segons plec)
  - Màxima velocitat en ventilador: 35 m/s (segons plec)
  - Màxim soroll en edificacions adjacents: 50 dB (segons àmbit de sensibilització acústica)

- Instal·lacions elèctriques:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ele
i utilitzar el codi D22287D63C750301
na (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio

El projecte contempla l'estesa d'un nou subministrament de crítics i un subministrament de no crítics des de la sala de BT de l'estació d'Horta, incloent una nova protecció i diferencial per cada circuit.

La solució proposada contempla la instal·lació de dos quadres elèctrics, un alimentat de No Crítics a 400 V i un alimentat de Crítics a 220V.

- Instal·lacions de comunicacions:

L'estructura de la xarxa de comunicacions del pou està composada pels següents elements:

– Fibra òptica multimode des de la càmera de comunicacions principal de l'estació d'Horta fins a la sala tècnica del pou.

– Switch industrial de doble alimentació de 8 boques per connectar els equips IP.

– Cablejat estructurat per connectar els equips al switch (RJ45)

– Petit rack per muntatge d'equips de comunicació per instal·lar equips.

- Instal·lacions d'enllumenat:

El projecte de nou pou de ventilació d'Horta disposa de diferents àrees amb diferent tipologia i funcionalitat, amb uns requeriments lumínics específics. Els nivells d'il·luminació mínims de les sales s'estableix segons la tasca a desenvolupar en cadascuna d'elles ja que es tracta de diferents tipologies de sales.

El projecte contempla una única tipologia de lluminària de cara homogeneïtzar la solució. Així, i atenent als requeriments tècnics exigibles per TMB, aquesta tipologia de lluminàries haurà de complir pel que fa a les seves característiques estructurals amb un grau IP65 i amb un grau IK08 com a mínim, i comptar amb una carcassa de policarbonat.

A les sortides i per indicar el camí d'evacuació, s'instal·laran lluminàries d'emergència no permanent de tipus led amb dues hores d'autonomia. Les lluminàries seran model Nova 2N5 de Daisalux o similar de 230lm , i aniran instal·lades superficialment.

- Instal·lacions de protecció contra incendis:

El present projecte comprèn la instal·lació d'un sistema de detecció d'incendis connectat al llaç de l'estació d'horta.

El sistema de detecció disposarà d'una central d'aspiració pels plenums de ventilació i de detectors de fums en la sala elèctrica i en la zona del ventilador.

– Sistema de detecció d'incendi connectat a la central de detecció d'incendi d'Horta.

– Extintors portàtils d'eficàcia 21A-113B, cada 15 metres de recorregut i un extintor de monòxid de carboni a la sala elèctrica.

– Polsador d'alarma ubicat a la sala elèctrica.

– També s'instal·laran els mòduls d'entrada i sortida per connectar amb la central d'incendis d'Horta.

El projecte contempla la instal·lació de la senyalització de seguretat corresponen segons UNE 23033-1 I UNE 23034. Els senyals han de ser visibles fins i tot en cas de fallada de subministrament elèctric.

Per últim, també està previst dins del present projecte la neteja, reparació i condicionament dels elements existents que formaran part del recinte en situació definitiva (solera, parets i coberta) així com el conducte de ventilació que comunica amb el túnel. Aquestes actuacions es defineixen a l'Annex 6 "Estudi de patologies i pla de reparacions".

Tenint en compte que el conducte de ventilació es troba sobre la vertical del túnel, caldrà preveure l'anul·lació temporal del conducte mentre es realitzin els treballs al recinte existent, per a evitar la caiguda d'objectes a la zona de vies i a l'hora evitar corrents d'aire a la zona de treball.

4.2.2. Reixa ERXV0163 – FONTANA

A nivell de la reixa ERXV0163, les actuacions previstes consisteixen en la supressió de la tapa de fosa que dona accés al recinte de ventilació. En resum, els treballs a executar són els següents:

- Retirada de la tapa de fosa existent
- Preparació i neteja del perímetre de la tapa retirada
- Col·locació de la llosa prefabricada
- Reposició de la calçada

La reposició de la calçada sobre la llosa prefabricada es preveu amb la següent secció:

– 3 cm BBTM 11A / BM-3c àrid granític

– Reg Adherència ECR-1

– 7 cm AC16 bin S B60/70

– Reg Adherència ECR-1

– 8 cm AC22 base G B60/70

– Reg Adherència ECR-1

– 30 cm HM-20 (per tractar-se de calçada de carril bus)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Al trobar-se la tapa a suprimir a la calçada, serà necessari el desviament temporal del trànsit en l'àmbit d'actuació durant l'execució dels treballs. Tenint en compte que les actuacions es realitzen a un carril bus i a les proximitats d'una parada, caldrà desplaçar-la temporalment uns metres més endavant.

4.2.3. Reixa ERXV0363 – VALLCARCA

A nivell de la reixa ERXV0363, les actuacions previstes consisteixen en la supressió de la reixa de ventilació existent. En resum, els treballs a executar són els següents:

- Protecció de conducte de ventilació amb xarxa anti-caigudes
- Retirada de la reixa existent
- Demolició dels murets perimetrals
- Preparació i neteja del perímetre del pou
- Col·locació de la llosa prefabricada
- Reposició de la vorera

La reposició de la vorera sobre la llosa prefabricada es preveu amb la següent secció:

– 4 cm panot 20x20x4cm

– 2-3 cm morter sec

– 15 cm HM-20

Al trobar-se la reixa a suprimir a la vorera, no serà necessari cap desviament del trànsit en l'àmbit d'actuació durant l'execució dels treballs.

No obstant, tenint en compte que la reixa es troba sobre la vertical del conducte de ventilació que comunica directament amb el túnel, caldrà preveure l'anul·lació temporal del conducte mentre es realitzin els treballs corresponents, per a evitar la caiguda d'objectes a la zona de vies i a l'hora evitar corrents d'aire a la zona de treball.

4.2.4. Reixa ERXV0395 – RAMBLA CANALETES

A nivell de la reixa ERXV0395, les actuacions previstes consisteixen en la supressió de la reixa de ventilació existent. En resum, els treballs a executar són els següents:

- Retirada de la reixa existent
- Preparació i neteja del perímetre de la reixa retirada
- Col·locació de la llosa prefabricada
- Reposició de la vorera

La reposició de la vorera sobre la llosa prefabricada es preveu amb la següent secció:

– 3,5 cm rajola hidràulica (60 x 40 x 3,5 cm) de ciment tipus panot amb relleu ondulat ("vibrazo"), ciment amb colorant marró i beige

– 5 cm morter sec

– 15 cm HM-20

Al trobar-se la reixa a suprimir a la vorera, no serà necessari cap desviament del trànsit en l'àmbit d'actuació durant l'execució dels treballs.

4.2.5. Reixa ERXV0153 – PLAÇA CATALUNYA

A nivell de la reixa ERXV0153, les actuacions previstes consisteixen en la supressió de la tapa de fosa que dona accés al recinte de ventilació. En resum, els treballs a executar són els següents:

- Retirada de la tapa de fosa existent
- Preparació i neteja del perímetre de la tapa retirada
- Col·locació de la llosa prefabricada
- Reposició del paviment

La reposició del paviment sobre la llosa prefabricada es preveu amb la següent secció:

– 5 cm AC16 surf D B60/70 àrid granític

– Reg Adherència ECR-1

– 7 cm AC22 base S B60/70

– Reg Adherència ECR-1

– 20 cm HM-20

Al trobar-se la tapa a suprimir a la vorera, no serà necessari cap desviament del trànsit en l'àmbit d'actuació durant l'execució dels treballs.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

4.2.6. Reixa ERXV0353 – RIBADENEIRA

A nivell de la reixa ERXV0353, les actuacions previstes consisteixen en la supressió de la reixa de ventilació existent. En resum, els treballs a executar són els següents:

- Retirada de la reixa existent
- Demolició dels murets perimetrals
- Preparació i neteja del perímetre del pou
- Col·locació de la llosa prefabricada
- Reposició de la vorera

La reposició de la vorera sobre la llosa prefabricada es preveu amb la següent secció:

– 4 cm panot 20x20x4cm

– 2-3 cm morter sec

– 15 cm HM-20

Al trobar-se la reixa a suprimir a la vorera, no serà necessari cap desviament del trànsit en l'àmbit d'actuació durant l'execució dels treballs.

5. Normativa d'aplicació

A continuació, es llista (de manera no exhaustiva) la normativa utilitzada per a la redacció del projecte:

- Código Estructural. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. 2021
- Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera. Ministerio de Fomento. 2003
- Código Técnico de la Edificación (CTE). Ministerio de Fomento. 2009.
- Ordre de 9 de març de 1971. Articles vigents de l'ordenança general de seguretat i salut en el treball.
- RD 842/2002. Reglament electrotècnic per a baixa tensió i instruccions complementàries.
- UNE-EN 12464-1. Iluminación de los lugares de trabajo.
- Plecs d'Especificacions Tècniques vigents a la xarxa de FMB.
- Plecs d'Especificacions Tècniques vigents de l'Ajuntament de Barcelona

6. Organització i desenvolupament de les obres

Tots els recursos necessaris, humans i materials, per abordar l'obra projectada aniran a càrrec del adjudicatari.

Els treballs es realitzaran, majoritàriament, en horari diürn, excepte aquells que requereixin tall de tensió o que siguin susceptibles d'afectar al servei de Metro, els quals s'executaran, obligatòriament, en horari nocturn i reduït. En qualsevol cas, tots els treballs relacionats amb l'obra es realitzaran amb total coordinació amb el Tècnic Coordinador de Metro i amb els responsables corresponents.

7. Impacte ambiental

Per les característiques del present projecte, no es considera d'aplicació el tràmit d'avaluació d'impacte ambiental.

Totes les mesures previstes en relació a Gestió Mediambiental es troben reflectides a l'Annex 7 "Memòria Ambiental i Gestió de Residus".

8. Estudi de Seguretat i Salut

D'acord amb el Real Decreto 1627/1997, de 24 d'octubre sobre "DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN", es realitza l'Estudi de Seguretat i Salut, el contingut del qual figura com annex 8 del present projecte i que serveix com a base per a la redacció del Pla de Seguretat i Salut per part del contractista adjudicatari i sota la aprovació de la Coordinació de Seguretat i Salut.

L'Estudi de Seguretat i Salut integra les etapes d'estudi, definició i desenvolupament tècnic de les solucions adoptades al projecte d'obra i instal·lacions descrites en el present projecte, a la vista de les quals s'analitzen els processos i s'identifiquen i avaluen els riscos que poden aparèixer en les diferents fases constructives. L'estudi té per objectius aportar dades al contractista per a la correcta planificació, definir els sistemes preventius i de protecció necessari a l'obra i servir de marc contractual i tècnic per al corresponent Pla de Seguretat i Salut a càrrec del contractista.

El pressupost per a Seguretat i Salut é de 11.680,40 €, que representa aproximadament un 2 % del Pressupost d'Execució Material del Projecte.

9. Termini d'execució de l'obra

A l'annex 9 "Pla de Treballs" es detalla una planificació de l'obra. El termini d'execució de tots els treballs del projecte s'ha estimat en:

- Reixa ERXV0309 – HORTA 21 setmanes
- Reixa ERXV0163 – FONTANA 1 setmana
- Reixa ERXV0363 – VALLCARCA 1 setmana

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Reixa ERXV0395 – RAMBLA CANALETES 1 setmana
- Reixa ERXV0153 – PLAÇA CATALUNYA 1 setmana
- Reixa ERXV0353 – RIBADENEIRA 1 setmana

S'ha considerat que les obres dels 6 àmbits que composen el present projecte s'executen de manera independent, i que per tant la seves planificacions temporals no interfereixen les unes amb les altres.

10. Visita a les instal·lacions

En fase de licitació, FMB por convocar una visita a les instal·lacions per a veure in-situ les actuacions definides al present projecte. En qualsevol cas, l'assistència a aquesta visita té caràcter voluntari.

11. Control de qualitat

D'acord amb la normativa vigent s'ha elaborat un Pla de control de Qualitat per a la execució de les obres, inclòs en l'Annex 5 del present Projecte.

El cost total d'execució per contracte del Pla de Control de Qualitat serà com a mínim de un 1,5 % del Pressupost d'Execució per Contracte de l'obra.

12. Pressupost

D'acord amb els amidaments realitzats al Document nº 3 "Pressupost" d'aquest projecte, s'obté el Pressupost d'Execució Material del projecte, amb el corresponent resum per capítols. Per aplicació dels percentatges Despeses Generals (13%) i el Benefici Industrial (6%) i afegint la partida corresponent al Impost sobre el Valor Afegit (21%), s'obté el Pressupost Base de Licitació de l'Obra.

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL

El Pressupost d'Execució Material del present projecte constructiu es el següent:

576.340,90 € (cinc-cents setanta-sis mil tres-cents quaranta euros amb noranta cèntims d'euro).

PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ

A partir del Pressupost d'Execució Material i aplicant els coeficients de Despeses Generals, Benefici Industrial i Impost sobre el Valor Afegit (IVA) s'obté el Pressupost de Licitació:

Pressupost d'Execució Material (PEM)	579.720,87 €
13% sobre el PEM en concepte de Despeses Generals (DG)	75.363,71 €
6% sobre el PEM en concepte de Benefici Industrial (BI)	34.783,25 €
Total	689.867,83 €
21% IVA	144.872,24 €
Total Pressupost Base de Licitació més IVA	834.740,07 €

El Pressupost Base de Licitació més IVA és:

834.740,07 € (VUIT-CENTS TRENTA-QUATRE MIL SET-CENTS QUARANTA EUROS AMB SET CÈNTIMS).

13. Documents que integren el projecte

Els documents que integren el projecte i que seran incorporats com annexos al projecte executiu són els següents:

- DOCUMENT Nº1 MEMÒRIA I ANNEXOS
  - MEMÒRIA
  - ANNEX Nº1. REPORTATGE FOTOGRÀFIC
  - ANNEX Nº2. INSTAL·LACIONS
  - ANNEX Nº3. ESTRUCTURES
  - ANNEX Nº4. SERVEIS AFECTATS
  - ANNEX Nº5. PLA DE CONTROL DE QUALITAT
  - ANNEX Nº6. ESTUDI DE PATOLOGIES I PLA DE REPARACIONS
  - ANNEX Nº7. MEMÒRIA AMBIENTAL I GESTIÓ DE RESIDUS
  - ANNEX Nº8. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT
  - ANNEX Nº9. PLA DE TREBALLS
- DOCUMENT Nº2. PLÀNOLS
- DOCUMENT Nº3. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES
- DOCUMENT Nº4. PRESSUPOST
  - AMIDAMENTS
  - QUADRE DE PREUS 1
  - QUADRE DE PREUS 2
  - PRESSUPOST
  - RESUM DEL PRESSUPOST

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ele
i utilitzar el codi D22287D63C750301
na (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

- PRESSUPOST GENERAL
- ÚLTIM FULL

14. Conclusions

Estimant que el present "Projecte constructiu d'adequació de reixes de ventilació" s'ha redactat amb subjecció a la Legislació vigent i que la solució adoptada està suficientment justificada, l'elevem a l'autoritat competent per a la seva aprovació si procedeix.

A Barcelona, Gener de 2023

Els autors del Projecte,

ALBERTO CONESA ELENA

ENGINYER INDUSTRIAL

Col·legiat núm 14.672

TOMAS POLO ORODEA

ENGINYER DE CAMINS

Col·legiat núm. 19.907

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

ANNEX 1. REPORTATGE FOTOGRÀFIC

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Índex de Continguts

1. Introducció 2
2. REIXA ERXV0309 - HORTA 3
3. REIXA ERXV0163 - FONTANA 6
4. REIXA ERXV0363 - VALLCARCA 7
5. REIXA ERXV0395 – RAMBLA CANALETES 9
6. REIXA ERXV0153 - PLAÇA CATALUNYA 10
7. REIXA ERXV0353 - RIBADENEIRA 12

Índex d'il·lustracions

Il·lustració 1. Situació actual de la reixa ERXV0309 3
Il·lustració 2. Situació actual de la reixa ERXV0309 3
Il·lustració 3. Vorera existent en l'àmbit de la reixa ERXV0309 (emplaçament futur) 4
Il·lustració 4. Estructura de suport interior de la reixa ERXV0309 4
Il·lustració 5. Conducte de ventilació de la reixa ERXV0309 (vist des del túnel) 5
Il·lustració 6. Ventiladors existents de la reixa ERXV0309 5
Il·lustració 7. Situació de la reixa ERXV0163 i trapa d'accés a anul·lar 6
Il·lustració 8. Situació de la reixa ERXV0163 i trapa d'accés a anul·lar 6
Il·lustració 9. Situació actual de la reixa ERXV0363 7
Il·lustració 10. Detall de la reixa ERXV0363 7
Il·lustració 11. Conducte de ventilació de la reixa ERXV0363 8
Il·lustració 12. Situació actual de la reixa ERX0395 9
Il·lustració 13. Situació actual de la reixa ERX0395 9
Il·lustració 14. Situació actual de la reixa ERXV0153 10
Il·lustració 15. Situació actual de la reixa ERXV0153 i tapa d'accés 10
Il·lustració 16. Interior de la tapa d'accés a la reixa ERSV0153 11
Il·lustració 17. Situació de la reixa ERXV353 12

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

1. Introducció

Al present annex es realitza una recopilació de les imatges preses durant les diferents visites realitzades en l'àmbit del present projecte executiu així com altres imatges d'arxiu.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

2. REIXA ERXV0309 - HORTA



Il·lustració 1. Situació actual de la reixa ERXV0309



Il·lustració 2. Situació actual de la reixa ERXV0309

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



Il·lustració 3. Vorera existent en l'àmbit de la reixa ERXV0309 (emplaçament futur)



Il·lustració 4. Estructura de suport interior de la reixa ERXV0309

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



Il·lustració 5. Conducte de ventilació de la reixa ERXV0309 (vist des del túnel)



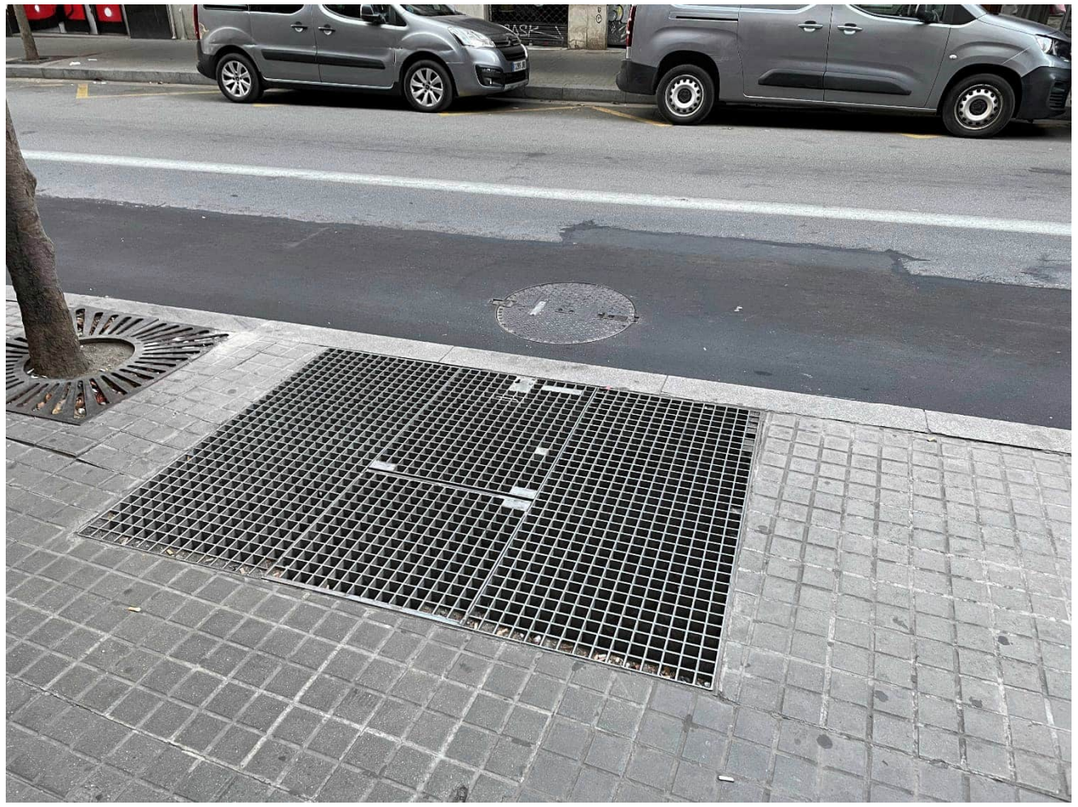
Il·lustració 6. Ventiladors existents de la reixa ERXV0309

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3. REIXA ERXV0163 - FONTANA



Il·lustració 7. Situació de la reixa ERXV0163 i trapa d'accés a anul·lar



Il·lustració 8. Situació de la reixa ERXV0163 i trapa d'accés a anul·lar

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

4. REIXA ERXV0363 - VALLCARCA



Il·lustració 9. Situació actual de la reixa ERXV0363



Il·lustració 10. Detall de la reixa ERXV0363

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



Il·lustració 11. Conducte de ventilació de la reixa ERXV0363

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

5. REIXA ERXV0395 – RAMBLA CANALETES



Il·lustració 12. Situació actual de la reixa ERX0395



Il·lustració 13. Situació actual de la reixa ERX0395

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

6. REIXA ERXV0153 - PLAÇA CATALUNYA



Il·lustració 14. Situació actual de la reixa ERXV0153



Il·lustració 15. Situació actual de la reixa ERXV0153 i tapa d'accés

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



Il·lustració 16. Interior de la tapa d'accés a la reixa ERSV0153

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

7. REIXA ERXV0353 - RIBADENEIRA



Il·lustració 17. Situació de la reixa ERXV353

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

ANNEX 2. INSTAL·LACIONS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Índex de Continguts

1. Objecte de l'annex 2

2. Instal·lacions de ventilació 2

2.1. Selecció de cabal de ventilació 2

2.2. Càlcul de pèrdues de càrrega 3

2.3. Selecció de ventilador i característiques 3

2.4. Càlcul acústic 4

2.5. Altres elements de ventilació 6

2.5.1. Tovera 6

2.5.2. Deflector direccional 6

2.5.3. Reixa exterior de ventilació 6

3. Instal·lacions elèctriques 7

3.1. Descripció de la instal·lació 7

3.2. Normativa d'Aplicació 7

3.3. Potències elèctriques 8

3.4. Càlculs elèctrics 8

3.4.1. Càlculs i assumpcions de les instal·lacions de Baixa Tensió 8

4. Instal·lacions de comunicacions 12

4.1. Descripció de la solució 12

5. Instal·lacions d'enllumenat 12

5.1. Normativa d'aplicació 12

5.2. Descripció de l'establiment 12

5.3. Nivells de il·luminació 12

5.4. Tipus de lluminàries 13

5.5. Distribució de lluminàries 13

6. Instal·lacions de protecció contra incendis 13

6.1. Normativa 13

6.2. Descripció de la solució adoptada 13

Apèndix 1. Càlculs elèctrics

Apèndix 2. Càlculs lumínics

Apèndix 3. Fitxes de silenciadors

Apèndix 4. Fitxa de selecció de ventilador

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

1. Objecte de l'annex

El present annex té per objecte la definició de les instal·lacions a executar en el nou pou de ventilació de túnel de la línia 5 adjacent a l'estació d'Horta de la xarxa de Ferrocarril Metropolità de Barcelona (FMB).

Les instal·lacions del pou són:

- Instal·lacions de ventilació
- Instal·lacions elèctriques
- Instal·lacions de comunicacions
- Instal·lacions d'enllumenat
- Instal·lacions de protecció contra incendis

2. Instal·lacions de ventilació

2.1. Selecció de cabal de ventilació

El primer aspecte a definir, és la selecció del cabal de ventilació requerit en el pou, que serà el del ventilador ja que, seguint indicacions de TMB, el pou de ventilació disposarà d'un únic ventilador.

Per a la selecció del cabal màxim del ventilador, s'han tingut en compte els aspectes següents indicats en plec de TMB per a ventilació d'estacions i túnels:

- Velocitat màxima de sortida amb reixa: 5.4 m/s. (segons plec)
- Màxima velocitat a través del silenciador: 20 m/s (segons plec)
- Màxima velocitat en ventilador: 35 m/s (segons plec)
- Màxim soroll en edificacions adjacents: 50 dB (segons àmbit de sensibilització acústica)

El projecte contempla el desplaçament de la reixa existent a calçada fins a una nova ubicació en calçada, executant un nou recinte de ventilació. La reixa de carrer disposarà d'una trama d' acord amb els requeriments de l"Ajuntament de Barcelona, que disposa d'un coeficient de pas d' aire del 61%, considerant-se un 60% a nivell de càlcul. El pas de la reixa seleccionada és de 30x15mm.

Les dimensions de la reixa s'adaptaran d'acord amb els requeriments urbanístics i de serveis afectats i es garantiran els 5,4 m/s de velocitat màxima d'aire.

La particularitat d'aquest pou rau en la connexió amb la volta del túnel, que es fa per la part superior de la clau i aproximadament a l'entrevia. La connexió és circular de 2.15 m de diàmetre i llarg de 7 metres i de formigó. Per aquesta connexió discorren els cables d'alimentació dels actuals equips electromecànics existents.

Per a un cabal de 50 m3/s, al tram de 7 metres d'un conducte de formigó amb secció de pas 3.63m2, s'obtenen altes velocitats (gairebé 14 m/s). Per aquest motiu, s' ha partit de la base de considerar que el cabal màxim per a aquest pou és de 50 m3/s.

Amb aquest cabal es realitza un comparatiu amb la resta de criteris de selecció del ventilador:

- Criteri de silenciador:

Per al silenciador seleccionat per a 50 m3/s, el cabal màxim que es podria assolir fins a assolir la velocitat màxima de 20 m/s és de 57.5 m3/s.

- Criteri de reixa exterior:

En aquest cas, es té la possibilitat de realitzar la reixa de més superfície, i no és limitant de cara a determinar el cabal mínim per al pou.

La proposta mostrada a l'Ajuntament, una proposta de màxims i pendent de validació, va ser duna reixa de 9x2.75= 24.75 m2 x 60% = 14.85 m2 de pas d'aire.

Considerant una velocitat màxima de 5.4 m/s, el cabal degut a la reixa podria arribar a ser de fins a 80.19 m3/s.

Tenint en compte l'amplada disponible per serveis afectats, després del lliurament de la proposta a l'ajuntament, el màxim que es consideraria per a la reixa seria de 2.85m, i una opció definitiva és una secció de reixa de 8.9x2.85= 25.36 m2 x 60% = 15.22 m2 de pas d'aire.

Considerant una velocitat màxima de 5.4 m/s, el cabal degut a la reixa podria arribar a ser de fins a 82.18 m3/s.

- Criteri de ventilador:

Per al cas del ventilador, tenint en compte l'espai i les longituds disponibles, s'opta per un ventilador de diàmetre 1.6 m.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Per a aquesta mida de ventilador, per a una velocitat màxima de 35 m/s, el cabal de ventilació hauria de ser de 70.37 m3/s

Un cop analitzats els tres criteris de selecció, a continuació es mostra un resum dels resultats, comprovant la velocitat de l'aire a la connexió del túnel.

Mètode	Cabal	Velocitat en connexió amb túnel
SILENCIADOR	57.5 m3/s	15.75 m/s
REIXA EXTERIOR (TRAMEX)	82.18 m3/s	22.51 m/s
VENTILADOR	70.37 m3/s	19.29 m/s
Opció inicial	50 m3/s	13.71 m/s

Amb aquest anàlisis es determina el cabal del pou i del ventilador a instal·lar, que serà de 50 m3/s.

2.2. Càlcul de pèrdues de càrrega

D'acord amb la geometria del pou, encaixada d'acord amb els diferents condicionants d'obra civil, urbanització i afectacions al trànsit, s'ha obtingut la pressió requerida pel ventilador. A continuació, es mostra el càlcul de les pèrdues de càrrega:

- Càlcul en mode impulsió:

Circuit		Element: Description	Others	Nº flows	Airflow (m3/s)	Width (m)	Height (m)	Area (m2)	Perimeter (m)	Diameter H. (m)	Velocity (m/s)	Length (m)	ΔP friction (Pa)	C	ΔP singularities (Pa)	ΔP total (Pa)
Ventilation Shaft	Aspiration	Dynamic Pressure		1	50	7,50	2,60	19,50	20,20	3,86	2,56	0,00	0,00	0,50	1,98	1,98
		Grating Outside	Available Sect. 60%	1	50	7,50	2,60	19,50	20,20	3,86	4,27	0,00	0,00	1,00	10,99	10,99
		Vent Shaft		1	50	4,00	2,70	10,80	13,40	3,22	4,63	2,00	0,20	0,00	0,00	0,20
		Abrupt Contraction		1	50	4,00	2,30	9,20	12,60	2,92	5,43	2,00	0,30	0,20	3,55	3,86
		Attenuator 4000x2300 mm		1	50	2,60	3,60	3,12	12,40	1,01	16,03	3,50	13,40	1,00	154,50	167,89
		Abrupt Expansion		1	50	4,00	2,50	10,00	13,00	3,08	5,00	2,00	0,24	0,60	9,02	9,27
		Diverging Diffuser #2200x2200 mm to Ø1600 mm		1	50	# input	Ø output 1600	4,84	8,80	2,20	10,33	1,00	0,73	1,20	77,04	77,77
		Fan														
	Discharge	Converging Diffuser Ø1600mm to #2200x2200 mm		1	50	Ø input 1600	# output	4,84	8,80	2,20	10,33	1,00	0,73	0,10	6,42	7,15
		Elbow 90º		1	50	4,00	2,70	10,80	13,40	3,22	4,63	1,00	0,10	1,20	77,04	77,14
		Abrupt contraction		1	50	4,00	2,50	10,00	13,00	3,08	5,00	0,00	0,00	0,94	14,14	14,14
		Vent Shaft		1	50	2,50	2,50	6,25	10,00	2,50	8,00	4,50	1,73	0,00	0,00	1,73
		Elbow 90º		1	50	2,50	2,50	6,25	10,00	2,50	8,00	2,00	0,77	1,20	46,20	46,97
		Elbow 90º		1	50	2,25	2,00	4,50	8,50	2,12	11,11	2,00	1,75	1,20	89,12	90,87
		Abrupt contraction to tunnel		1	50	1,90	1,90	3,61	7,60	1,90	13,85	7,00	10,60	1,00	115,40	126,00
														Pressure Drop in the Shaft (Pa):		635,95
															10%	63,59
														Total (Pa):		699,54

- Càlcul en mode extracció:

Circuit		Element: Description	Others	Nº flows	Airflow (m3/s)	Width (m)	Height (m)	Area (m2)	Perimeter (m)	Diameter H. (m)	Velocity (m/s)	Length (m)	ΔP friction (Pa)	C	ΔP singularities (Pa)	ΔP total (Pa)
Ventilation Shaft	Aspiration	Abrupt Contraction from Tunnel to shaft		1	50	1,90	1,90	3,61	7,60	1,90	13,85	7,00	10,60	0,50	57,70	68,30
		Elbow 90º		1	50	2,25	2,00	4,50	8,50	2,12	11,11	2,00	1,75	1,20	89,12	90,87
		Elbow 90º		1	50	2,50	2,50	6,25	10,00	2,50	8,00	2,00	0,77	1,20	46,20	46,97
		Vent Shaft		1	50	2,50	2,50	6,25	10,00	2,50	8,00	4,50	1,73	0,00	0,00	1,73
		Abrupt Expansion plenum		1	50	4,00	2,50	10,00	13,00	3,08	5,00	0,00	0,00	1,24	18,65	18,65
		Elbow 90º		1	50	4,00	2,70	10,80	13,40	3,22	4,63	1,00	0,10	1,20	15,47	15,57
		Converging Diffuser #2200x2200 mm to Ø1600 mm		1	50	# input	Ø output 1600	4,84	8,80	2,20	10,33	1,00	0,73	1,20	77,04	77,77
		Fan														
	Discharge	Diverging Diffuser Ø1600mm to #2200x2200 mm		1	50	Ø input 1600	# output	4,84	8,80	2,20	10,33	1,00	0,73	0,10	6,42	7,15
		Abrupt Expansion from Difuser to plenum		1	50	4,00	2,50	10,00	13,00	3,08	5,00	2,00	0,24	1,40	89,88	90,12
		Attenuator 3600x2660 mm		1	50	2,66	3,60	3,19	12,52	1,02	15,66	3,50	12,63	1,00	147,61	160,24
		Abrupt Expansion from Shaft Damper to Shaft		1	50	4,00	2,40	9,60	12,80	3,00	5,21	2,00	0,27	1,20	19,58	19,85
		Vent Shaft		1	50	4,00	2,70	10,80	13,40	3,22	4,63	2,00	0,20	0,00	0,00	0,20
		Grating Outside	Available Sect. 60%	1	50	7,5	2,60	19,50	20,20	3,86	4,27	0,00	0,00	1,00	10,99	10,99
		Dynamic Pressure		1	50	7,5	2,60	19,50	20,20	3,86	2,56	0,00	0,00	1,00	3,96	3,96
														Pressure Drop in the Shaft (Pa):		612,36
															10%	61,24
														Total (Pa):		673,60

Les pèrdues de càrrega en el cas més desfavorable és d'uns 700 Pa aproximadament.

2.3. Selecció de ventilador i característiques

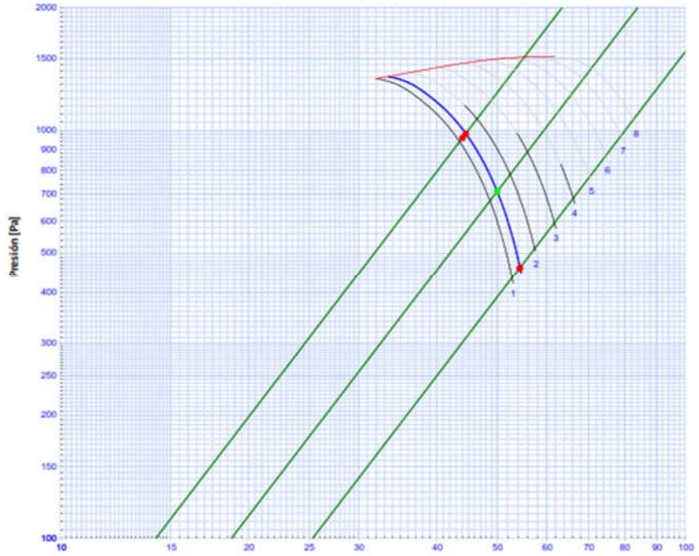
El ventilador seleccionat tindrà el següent punt de funcionament:

- Cabal d'aire: 50 m3/s

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Cortesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Pressió estàtica: 710 Pa
- Potència motor: 75 kW

Amb la corba del ventilador es comprovarà el correcte funcionament del ventilador considerant una pressió puntual 250 Pa degudes a aquest efecte pistó, i que el ventilador no treballi a zona inestable.



Corba de ventilador seleccionat.

Amb efecte pistó en contra (+250Pa) ====➔ Q: 44 m3/s, Pt: 960 Pa, Potència en l'eix: 63 kW

Sense efecte pistó (punto de disseny) ======➔ Q: 50 m3/s, Pt: 710 Pa, Potència en l'eix: 51,7 kW

Amb efecte pistó a favor (-250Pa) ======➔ Q: 54,3 m3/s, Pt: 460 Pa, Potència en l'eix: 38,2 kW

D'aquesta manera es verifica la potència del motor seleccionat de 75 kW

Les característiques principals del ventilador seran les següents:

- Tipus de motor: gàbia d'esquirol
- Fases/Tensió: 3x400V
- Freqüència de funcionament variable: 20-50 hz
- Arrencada i control: Variador de freqüència
- Resistència al foc: 400ºC de temperatura durant 2 hores.
- Protecció: IP-55
- Classe d'aïllament: H
- Eficiència: IE-4
- Règim de servei: S1
- 3 Sondes PTC pels devanats
- 2 sondes PT100 pels rodaments
- Sensor de vibracions muntat en la carcassa motor tipus IFM VKM021.
- Amb anell anti-bombament

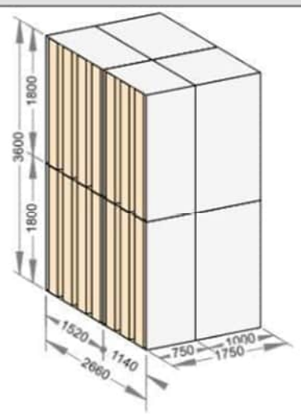
2.4. Càlcul acústic

Per al càlcul acústics, s'han seleccionat una combinació de dos silenciadors per altes i baixes freqüències MS i XS de Trox o equivalent. Cada silenciador té una longitud de 1.750 mm, creant un silenciador de 2.660x3.600x3.500 (amplada x altura x longitud) de 7 cel·les de 23 cm d'amplada i garantint que la velocitat sigui inferior a 20 m/s. Amb aquestes dimensions s´obté un espai de pas d´aire de 15 cm.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Datos de entrada	
Método: Atenuador	
Caudal de aire q_v	180.000 m³/h
Resultados	
Velocidad del flujo de aire v_s	13,2 m/s
Anchura de chorro de aire S	150 mm
Presión diferencial estática Δp_{st}	56 Pa
Ruido de aire regenerado $L_{W,A}$	60 dB(A)
Ruido de aire regenerado $L_{W,NC}$	53 dB
Ruido de aire regenerado $L_{W,NR}$	53 dB
Silenciador subdividido State	Si *)
Parte 1 n x B1xH1xL1	2 × 1520 × 1800 × 1000
Parte 2 n x B2xH1xL1	2 × 1140 × 1800 × 1000
Parte 3 n x B1xH1xL2	2 × 1520 × 1800 × 750
Parte 4 n x B2xH1xL2	2 × 1140 × 1800 × 750
Peso m	1.174 kg

Diagrama



A continuació, es mostra la informació tècnica de càlcul:

• Espectre acústic del ventilador 50m3/s@710Pa (segons informació de Zitrón)

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1KHz	2KHz	4KHz	8KHz
105,2	112,4	110,4	111,5	110,3	107,2	104,7	101,5

• Espectre de soroll del silenciador seleccionat (segons informació de TROX)

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1KHz	2KHz	4KHz	8KHz
70,0	65,0	61,0	57,0	53,0	50,0	52,0	49,0

• Atenuació del silenciador seleccionat (segons informació de TROX)

Model MS (Baixes freqüències):

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1KHz	2KHz	4KHz	8KHz
6,0	15,0	28,0	26,0	26,0	17,0	14,0	14,0

Model XS (Altes freqüències):

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1KHz	2KHz	4KHz	8KHz
5,0	12,0	23,0	36,0	44,0	34,0	21,0	17,0

La fórmula emprada per relacionar la potència acústica amb la pressió sonora és:

LP = LW - 11 + DI - 20 log10 d (dBA)

Sent

- LP Nivell de pressió sonora a dBA

- LW Nivell de potència sonora a dBA

- DI Índex de directivitat

- d Distància en m de l'objecte emissor de soroll al punt de mesura.

En cas que ens ocupa s'ha pres com a índex de directivitat 9 dBA, corresponent a un objecte productor de soroll sobre superfície plana, contra paret i tapat per dalt.

Les distàncies d s'han pres de:

- 16 m per al soroll generat pel ventilador, que correspon aproximadament amb la distància entre el ventilador i el punt de mesura.

- 10 m per al soroll regenerat pel silenciador, que correspon aproximadament a la distància entre la cara exterior del silenciador i el punt de mesura.

S'han considerat els edificis adjacents més propers com a punt de mesura.

A més, s'ha pres un valor de 3 dB per considerar la pressió sonora atenuada al conducte i als colzes.

Per a la suma de nivells de soroll s'ha fet servir la fórmula següent:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Lw = 10 x log10Σ 10Lwi/10

Sent

- LW Nivell de potència sonora total a dBA

- LWi Nivell de potència sonora de cada banda de vuitena a dBA

En aquestes condicions els resultats obtinguts són:

SILENCIADOR MS

	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	L dB(A)
Espectro sonoro al comienzo	105.2	112.4	110.4	111.5	110.3	107.2	104.7	101.5	**114.9**
Silenciador (atenuación)	6	15	28	26	26	17	14	14	
Resultante	99.2	97.4	82.4	85.5	84.3	90.2	90.7	87.5	**95.9**
Ruido regenerado silenciador	70	65	61	57	53	50	47	44	**59.7**
Salida de silenciador	**99.6**	**97.8**	**82.8**	**85.9**	**84.7**	**90.6**	**91.1**	**87.9**	**96.3**
PERDIDA DE CARGA	**56**	**Pa**							

SILENCIADOR XS

	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	L dB(A)
Espectro sonoro al comienzo	99.6	97.8	82.8	85.9	84.7	90.6	91.1	87.9	**96.3**
Silenciador (atenuación)	5	12	23	36	44	34	21	17	
Resultante	94.6	85.8	59.8	49.9	40.7	56.6	70.1	70.9	**76.0**
Ruido regenerado silenciador	70	65	61	57	53	50	47	44	**59.7**
Salida de silenciador	**95**	**86.2**	**63.6**	**57.8**	**53.4**	**57.6**	**70.5**	**71.3**	**76.5**
PERDIDA DE CARGA	**53**	**Pa**							

ATENUACIÓN DISTANCIA

	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	L dB(A)
Espectro sonoro al comienzo	95	86.2	63.6	57.8	53.4	57.6	70.5	71.3	**76.5**
Corrección por distancia	28	28	28	28	28	28	28	28	
Resultante	**67**	**58.2**	**35.6**	**29.8**	**25.4**	**29.6**	**42.5**	**43.3**	**48.5**

Tenint en compte tots aquests valors, el nivell de pressió sonora final al punt de mesura serà aproximadament de 48.5dB(A).

Complint els valors de sensibilitat acústica (B1) que proporciona l'Ajuntament de Barcelona a la seva web, al punt on s'ubica la reixa de ventilació. Per a aquesta qualificació, el valor més restrictiu és de 50 dB(A) de l'horari nocturn (23h-7h).



Usos del sòl	Valors límit d'immissió en dB (A) Període dium (7 h - 21 h)	Període vespre (21 h -23 h)	Període nocturn (23 h – 7 h)
ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA ALTA (A)			
(A1) Espais d'interès natural i altres	50	50	40
(A1.1) Parcs d'especial protecció acústica	50	50	40
(A1.2) Parcs, jardins i platges	52	52	42
(A2) Predominí del sòl d'ús sanitari, docent i cultural	50	50	40
(A4) Predominí del sòl d'ús residencial	55	55	45
ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA MODERADA (B)			
(B1) Coexistència de sòl d'ús residencial amb activitats i/o infraestructures de transport existents	60	60	50
(B2) Predominí del sòl d'ús terciari diferent a (C1)	60	60	50
(B3) Àrees urbanitzades existents afectades per sòl d'ús industrial	60	60	50
ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA BAIXA (C)			
(C1) Recreatius i d'espectacles	63	63	53
(C2) Predominí de sòl d'ús industrial	65	65	55
(C3) Àrees del territori afectades per sistemes generals d'infraestructures de transport, o altres equipaments públics que els reclamin	65	65	55

2.5. Altres elements de ventilació

2.5.1. Tovera

El difusor es una peça de transició que s'acobla a la sortida i entrada del ventilador per millora l'eficiència del sistema controlant el flux de l'aire i disminuint les pèrdues de càrrega.

El difusor serà de xapa d'acer de 6 mm, dissenyat per funcionar a 400ºC i disposarà de reixes de protecció amb un àrea mínima lliure de 80%. Les característiques principals seran:

- Longitud: 500-2.000 mm

- Angle d'obertura: 10º/15º

2.5.2. Deflector direccional

S'ha contemplat la instal·lació de dos deflectors en els angles de 90º del pou, per tal de reduir les pèrdues de càrrega. El material del deflector serà d'acer galvanitzat amb un espessor mínim de 2mm

2.5.3. Reixa exterior de ventilació

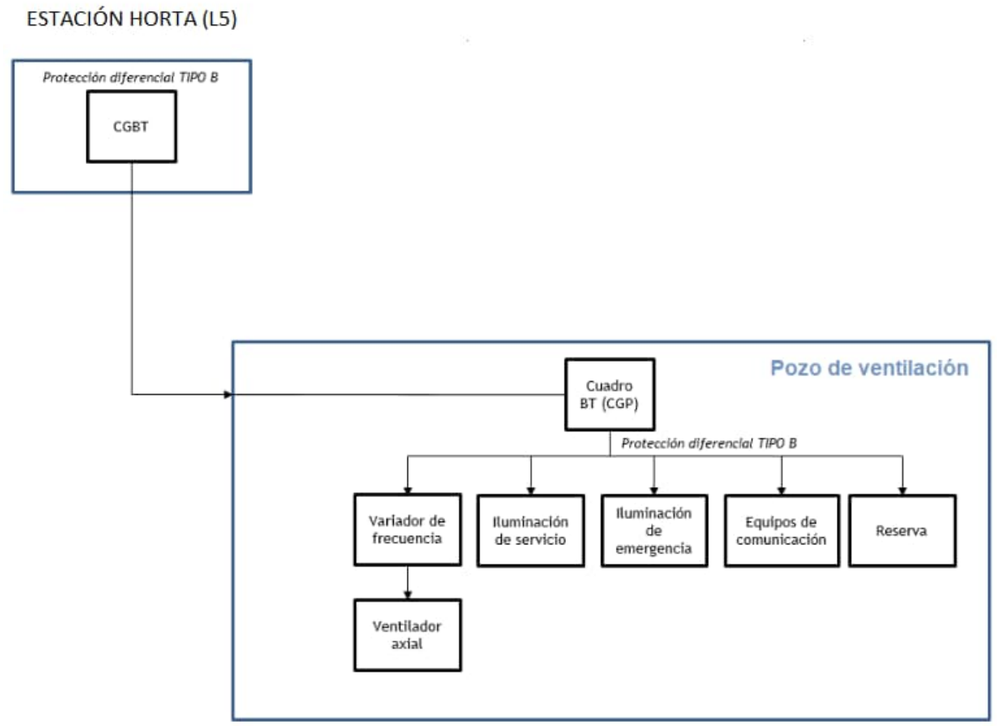
La reixa de ventilació serà de tipus tramex instal·lada a ras de la vorera del carrer Lisboa.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ele
i utilitzar el codi D22287D63C750301
na (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

3. Instal·lacions elèctriques

3.1. Descripció de la instal·lació

L'esquema de subministrament elèctric del pou de ventilació serà el següent:



La solució proposada contempla la instal·lació de dos quadres elèctrics, un alimentat de No Crítics a 400 V i un alimentat de Crítics a 220V.

El projecte contempla l'estesa d'un nou subministrament de crítics i un subministrament de no crítics des de la sala de BT de l'estació d'Horta, incloent una nova protecció i diferencial per cada circuit. Les seccions dels circuits seran la següent:

- Circuit de Crítics 220V: 3x16 mm2 + 16 mm2 TT
- Circuit de No Crítics 400V: 3x150 mm2 +95 mm2 TT

Tot el cablejat serà zero halògens RZ1-k (AS) 0.6/1 kV, excepte pels variadors, que disposarà de cablejat amb armadura específic.

3.2. Normativa d'Aplicació

En el procés d'execució dels treballs s'hauran d'observar les normes i reglaments de seguretat. En particular, són d'obligat acompliment les disposicions contingudes en la següent normativa:

- Ordre de 9 de març de 1971. Articles vigents de l'ordenança general de seguretat i salut en el treball.
- RD 842/2002. Reglament electrotècnic per a baixa tensió i instruccions complementàries.
- Reial Decret 337/2014, de 9 de maig, pel que s'aprova el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques i d'alta tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementaries ITC-RAT 01 a 23.
- Reial decret 1495/1986. Reglament de seguretat de màquines
- Reial decret 5/2000. Infraccions i sancions en l'ordre social
- Reial decret 485/1997. Senyalització dels llocs de treball.
- Reial decret 486/1997. Disposicions mínimes de seguretat en llocs de treball.
- Reial decret 487/1997. Disposicions mínimes en la manipulació de càrregues.
- Reial decret 773/1997. Utilització d'equips de protecció individual.
- Reial decret 2177/2004. Utilització d'equips de treball.
- Reial decret 769/1999. Disposicions d'aplicació de la Directiva del Parlament Europeu
- Reial decret 1627/1997. Condicions mínimes de seguretat i salut en obres de construcció.
- Reial decret 314/2006 Codi tècnic de la edificació
- Reglament d'aparells a pressió.
- Instrucció general d'operacions, normes i procediments relatius a seguretat i salut laboral, de l'empresa contractant.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3.3. Potències elèctriques

A l'Apèndix 2, de càlcul, es detallen les potències de cadascuna de les instal·lacions del projecte. La potència Instal·lada es la suma de potències de tota la instal·lació comptant tots els equips instal·lats. La potència simultània es la màxima que consumirà la instal·lació degut a la simultaneïtat de consums.

A continuació es mostra un resum de la potència que demanarà el pou de ventilació per cada un dels dos subministraments:

TENSIÓ				POU DE VENTILACIÓ HORTA (L5)			Potència (kW)
3	x	400	T	Prot.Gral No Crític	Escomesa No Crític Pou Horta		77,5
3	x	400	T	C-NC-01	Variador para Ventilador axial D1600 50 m3/S@710Pa 75kW		75
3	x	220	T	C-NC-02	Enllumenat normal 1		0,5
3	x	220	T	C-NC-03	Enllumenat normal 2		0,5
3	x	220	T	C-NC-04	Presses de corrent		3
3	x	220	T	C-NC-05	Reserva		1
3	x	220	T	Prot.Gral Crític	Escomesa CRÍTIC Pou Horta		2,44
3	x	220	T	C-C-01	Comunicacions		1
3	x	220	T	C-C-02	Bomba de drenatge		0,55
3	x	220	T	C-C-03	Enllumenat emergència		0,5
3	x	220	T	C-C-04	Reserva		1

3.4. Càlculs elèctrics

3.4.1. Càlculs i assumpcions de les instal·lacions de Baixa Tensió

3.4.1.1. Potències i corrents nominals dels receptors

3.4.1.1.1. Làmpades o tubs de descàrrega

La càrrega prevista, a efectes de càlcul, per als circuits que alimenten punts de llum amb làmpades o tubs de descàrrega és, segons l'apartat 3.1 de la Instrucció ITC – BT – 44, Receptors d'Enllumenat, la deguda als propis receptors, als seus elements associats i als seus corrents harmònics en VA és de 1.8 vegades la potència en W de les làmpades o tubs de descàrrega que alimenten.

Per al cas de les làmpades LED, no es necessari utilitzar aquest factor d'arrencada, però com a criteri per sobredimensionar s'utilitza igualment el valor 1.8.

3.4.1.1.2. Actuadors de motors

La càrrega prevista pels circuits que alimenten a un sol motor, segons la Instrucció ITC – BT – 47, està prevista per a transportar una intensitat no inferior al 125 per 100 de la intensitat a plena càrrega del motor.

3.4.1.1.3. Altres receptors

En els càlculs s'han especificat, entre altres paràmetres, la potència i intensitat nominal de cada circuit. Aquests càlculs de línies es complementen amb els esquemes unifilars.

3.4.1.2. Densitats de corrent i caigudes de tensió en conductors

3.4.1.2.1. Dades de partida

- Tensió nominal 3x400/230 V
- Freqüència 50 Hz
- Factor de potència:
  - Circuits d'enllumenat 0.90
  - Circuits força 0.85
  - Circuit motors 0.85
- Conductivitat del coure a 20ºC 58 m/Ωmm^2

3.4.1.2.2. Criteris de càlcul

Els condicionants que emmarcaran el càlcul de la instal·lació elèctrica són els establerts pel REBT i les Instruccions Tècniques complementaries.

El dimensionament dels conductors es realitza sota el punt de vista de densitat de corrent i caiguda de tensió, considerant la total utilització de la potència prevista per a cada circuit.

S'ha tingut en compte el tipus de cable a instal·lar i la seva forma de instal·lació, considerant els corresponents coeficients de reducció per a instal·lació dintre de tub, safata i agrupació, segons sigui el cas.

Les seccions de cables es calculen de forma que:

- En cap cas es sobrepassin les intensitats màximes admissibles determinades per aquest reglament en funció del tipus de línia i del cable escollit.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Segons la Instrucció ITC – BT – 19 i la ITC – BT – 15, els valors de caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació i qualsevol punt d'ella mateixa, alimentats tots els aparells susceptibles de funcionar simultàniament, en cap cas superarà:

  – 3 % de la tensió nominal en els circuits d'enllumenat
  – 5 % de la tensió nominal en els circuits de força.
  – 1.5 % de la tensió nominal en els circuits de derivacions individuals en instal·lacions d'enllaç.

3.4.1.2.3. Criteri caiguda de tensió

Per a complir aquest criteri es té en compte que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació i qualsevol punt de utilització, sigui inferior al 3% de la tensió nominal en l'origen de la instal·lació, per enllumenat i, del 5 % per a la resta de usos (segons apartat 2.2.2 de la ITC – BT -19). A més, la caiguda de tensió entre el punt d'escomesa elèctrica i el quadre elèctric ha de ser inferior al 1.5 %, segons la ITC – BT – 15.

L'origen de la instal·lació es considera en l'armari elèctric situat a la caseta prefabricada, en el cas de les derivacions SQRC i Presa G, i dins de l'arqueta, en el cas de la derivació sifó del Besòs, essent el punt on arriba un cable des de l'escomesa elèctrica.

3.4.1.2.4. Criteri intensitat màxima admissible

Un cop calculada la secció tenint en compte el criteri de caiguda de tensió es comprova que es compleixi el criteri de intensitat màxima admissible del conductor, és a dir, que la intensitat que circula pel conductor no sigui superior a la seva intensitat màxima admissible.

La intensitat màxima admissible ve determinada per:

- Per a cables amb tensió nominal d'aïllament de 1000 V amb conductors de coure o alumini instal·lats a l'aire: ITC – BT – 06 a les taules 3 a 9.
- Per a cables amb tensió nominal d'aïllament 1000 V amb conductors de coure o alumini enterrats: ITC – BT – 07 a les taules 1 a 15
- Per a conductors de coure amb tensió nominal d'aïllament 750 V: ITC – BT -19 a la taula 1
- En general, per les taules de la norma UNE 20.460-5-523:2004. Aquesta norma relaciona els modes de instal·lació fent-los correspondre a unes instal·lacions "tipus", amb una capacitat de dissipació del calor generat per les pèrdues és similar a aquells, per això es poden agrupar en una determinada taula de càrregues comú per a tots els modes que s'adapten a la mateixa instal·lació tipus.

Així, per complir aquest criteri es tindrà en compte que:

$$I_{no\ min\ al} \leq I_{total\ màx.adm.conductor}$$

Essent:

$$I_{total\ màx.adm.conductor} = I_{màx.adm.conductor} \cdot F_{agrupament} \cdot F_{temperatura} \cdot F_{reducció}$$

On:

- $I_{nominal}$ Intensitat nominal de la línia [A]
- $I_{Total\ max.\ ad.\ conductor}$ Intensitat màxima que pot circular per la línia [A]
- $I_{Max\ ad.\ conductor}$ Intensitat màxima admissible pel conductor (taula 1 ITC-BT-19).
- $F_{agrupament}$ Coeficient corrector per agrupament.
- $F_{Temperatura}$ Coeficient corrector de temperatura.
- $F_{Reductor}$ Factor reductor de un 15% per a instal·lacions amb risc d'incendi o explosió

S'ha de destacar que en cada cas s'han de tenir en compte les condicions de la instal·lació i aplicar els coeficients que afecten a cada tipus de instal·lació.

Tots els circuits estaran protegits amb els elements de protecció adequats contra les sobreintensitats.

3.4.1.2.5. Fórmules utilitzades

Per efectuar els diferents càlculs s'han utilitzat les següents fórmules:

Càlcul d'intensitats:

Circuits trifàsics:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_F \cdot \cos\phi \cdot \eta}$$

Essent:

- I Intensitat de circulació, [A].
- P Potencia de la instal·lació, [W].
- U_F Tensió entre fases, [V].
- $\cos\phi$ Factor de potencia, [-].

Circuits monofàsics:

$$I = \frac{P}{U_{FN} \cdot \cos\phi \cdot \eta}$$

Essent:

- I Intensitat de circulació, [A].
- P Potencia de la instal·lació, [W].
- U_F Tensió entre fase i neutre, [V].
- $\cos\phi$ Factor de potencia, [-].

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Càlcul de caigudes de tensió:

Circuits trifàsics:

$$\Delta U = \frac{100 \quad P \quad L}{58 \quad U_C^2 \quad s}$$

Essent:

- ΔU Caiguda de tensió de la instal·lació, [%].
- P Potencia de la instal·lació, [W].
- U_C Tensió entre fases, [V].
- L Longitud del circuit, [m].
- s Secció del conductor, [mm2]

Circuits monofàsics:

$$\Delta U = \frac{100 \quad 2 \quad P \quad L}{58 \quad U_F^2 \quad s}$$

Essent:

- ΔU Caiguda de tensió de la instal·lació, [%].
- P Potencia de la instal·lació, [W].
- U_F Tensió entre fase i neutre, [V].
- L Longitud del circuit, [m].
- s Secció del conductor, [mm2]

3.4.1.3. Proteccions elèctriques

3.4.1.3.1. Protecció contra contactes directes

Segons la Instrucció ITC-BT-024, i d'acord amb els punts 1 a 3, s'ha previst l'aïllament de les parts actives de la instal·lació, mitjançant aïllaments apropiats, funcional o doble aïllament, conservant les seves característiques inicials en el temps i que limitin el corrent de contacte a un valor inferior a 1 mA.

3.4.1.3.2. Protecció contra contactes indirectes

El sistema de protecció contra contactes indirectes escollit és mitjançant la posada a neutre de les masses, i utilitzant interruptors diferencials que protegeixin la instal·lació en conjunt, segons la Instrucció ITC-BT-24. Amb tal fi, a l'origen dels circuits hi ha instal·lats interruptors amb bobina de desconnexió per corrent residual. La sensibilitat dels mateixos serà de 30 mA ó de 300 mA, garantint una protecció altament eficaç.

3.4.1.3.3. Protecció contra sobrecàrregues i curts circuits

Els defectes que poguessin presentar-se en els conductors, ja sigui per sobrecàrregues o per curts circuits, estan protegits mitjançant interruptors automàtics magnetotèrmics ó cartutxos fusibles de calibre adequat a la intensitat màxima admissible del conductor.

El poder de tall dels interruptors automàtics i cartutxos fusibles està dimensionat d'acord amb la intensitat de curt circuit que pugui presentar-se en el punt de la seva instal·lació.

3.4.1.4. Càlcul i selecció de proteccions

A continuació es descriu com es seleccionen adequadament els diferents equips de protecció: interruptors automàtics i interruptors diferencials.

Els primers (interruptors automàtics) serveixen com a protecció contra sobreintensitats i curt circuits i estan regulades pel REBT en la seva ITC – BT -22 "Instalaciones Interiores o Receptoras. Protección Contra Sobreintensidades"; i els segons (interruptors diferencials) contra els contactes directes e indirectes regulat en la ITC – BT -24 "Instalaciones Interiores o Receptoras. Protección Contra los Contactos Directos e Indirectos".

3.4.1.4.1. Selecció de interruptors automàtics

Pels interruptors automàtics, de forma similar als fusibles, està assegurada la protecció, quan es compleixi el que s'indica segons UNE 20460, això és, quan es compleixin les següents condicions:

(I) $I_b \leq I_n \leq I_z$

(II) $I_2 \leq 1.45 I_z$

Essent:

- I_b Intensitat de funcionament del circuit, [A]
- I_z Intensitat admissible pel conductor, [A]
- I_n Intensitat nominal del dispositiu de protecció, [A]
- I_2 Intensitat que assegura el disparo del fusible, [A]

En els interruptors automàtics, la segona condició es compleix sempre; per això s'ha de verificar la primera. La intervenció del interruptor per a una sobrecàrrega del 45% està assegurada doncs les normes internacionals IEC 947-2 imposen que per a una sobrecàrrega del 30%, el temps de disparo haurà de ser inferior a 2 hores. Per tant, és suficient amb confirmar la primera condició $I_b \leq I_n \leq I_z$.

Per assegurar que el interruptor també protegeix contra curtcircuit s'han de complir les següents condicions:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

(I) El poder de tall del interruptor en el punt de la seva instal·lació haurà de ser major que la intensitat de curt circuit que pot presentar-se en aquest punt (capçalera del circuit a protegir).
(II) La intensitat de curt circuit mínim (final del cable) serà superior a la de regulació del "disparo" magnètic.
(III) L'energia específica passant pel interruptor ($I_t^2 \cdot t$) serà inferior a la que aguanta el conductor
(IV) ($k^2 \cdot S^2$): $I_t^2 \cdot t \leq k^2 \cdot S^2$

3.4.1.4.2. Selecció de interruptors diferencials

Els interruptors diferencials desconnecten automàticament la instal·lació quan es produeixi una intensitat de defecte a terra, la qual es pot produir per un defecte d'aïllament i/o un contacte directe o indirecte. La seva principal funció és la protecció de les persones.

Es pot aconseguir comercialment com interruptors independents (PIAs) o com a relés associats a un interruptor automàtic.

Per a la seva elecció és necessari definir: sensibilitat, retard i temps de "disparo" total, calibre o intensitat nominal i classe. Un cop definides aquestes característiques s'han de verificar dues condicions:

(I) Que actuï correctament per la intensitat de defecte prevista en la instal·lació
(II) Que desconnecti en un temps compatible amb les corbes de seguretat per a les persones recollides en la norma CEI 364.

La primera condició exigeix escollir la sensibilitat del interruptor adequadament i aquesta podrà ser fixa o regulable. Aquesta característica es pot calcular mitjançant la següent expressió:

$$I_{\Delta n} \leq \frac{V_{esg}}{R_T}$$

On:

- V_{seg} - Tensió de seguretat escollida en funció del tipus de local d'acord amb ITC – BT – 18 del REBT [V] (24 V locals humits i vivendes, 50 V resta de casos)
- R_T - Valor de la resistència a terra

Per a comprovar si el temps de desconnexió del interruptor diferencial es compatible amb la corba de seguretat és necessari calcular:

- Número de cops que la intensitat de defecte és més gran que la sensibilitat escollida
- Tensió de contacte a la que queda sotmesa una persona al produir-se aquest, coneguda com intensitat de defecte 10.952
- Temps màxim en el que hauria d'actuar el interruptor diferencial segons la corba de seguretat, coneguda la tensió de seguretat i la de contacte
- Elecció del tipus de diferencial per tal que al temps d'actuació sigui interior al temps màxim anterior.

En cas de instal·lació de interruptors diferencials en cascada, es garantirà la selectivitat escollint diferencials de menor sensibilitat aigües amunt o de tipus selectiu, és a dir, que permetin retardar el temps de "disparo".

Els conductors de protecció s'han dimensionat segons el que dicta l'apartat 2.3 de la Instrucció ITC-BT-19.

3.4.1.5. Càlculs de baixa tensió

En els càlculs de BT s'especifiquen els càlculs realitzats on s'indica per a cada circuit la seva denominació, potència, cos fi, rendiment, tensió, tipus de circuit, intensitat, longitud equivalent, nombre de conductors per fase, secció de fase, coeficient de càrrega i caigudes de tensió total i parcial.

Els càlculs de les línies elèctriques de les instal·lacions del projecte es troben a l'Apèndix del present projecte.

3.4.1.6. Cablejat

El cablejat elèctric dependrà del servei o equip:

SUBMINISTRAMENT	DENOMINACIÓ	ARMADURA
General	RZ1-K	NO
Variador de Freqüència	ROZ1-K (AS) VFD EMC	SI

3.4.1.7. Força

En el Punt s'instal·laran presses de corrent monofàsiques de servei repartides per les diferents sales, i altres destinades a usos específics com nevera, font, humidificador, etc.. Les presses de corrent 2P+t seran encastades.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa El i utilitzar el codi D22287D63C750301
ena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

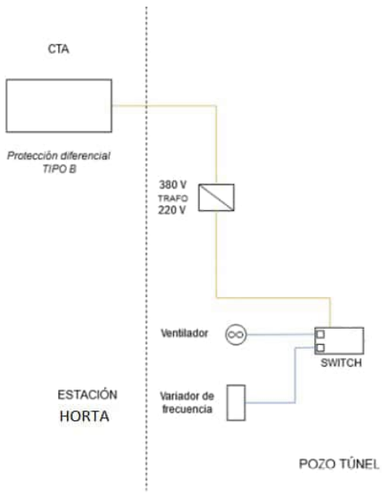
4. Instal·lacions de comunicacions

4.1. Descripció de la solució

L'estructura de la xarxa de comunicacions del pou està composada pels següents elements:

- Fibra òptica multimode des de la càmera de comunicacions principal de l'estació d'Horta fins a la sala tècnica del pou.
- Switch industrial de doble alimentació de 16 boques per connectar els equips IP.
- Cablejat estructurat per connectar els equips al switch (RJ45)
- Petit rack per muntatge d'equips de comunicació per instal·lar equips.

A continuació es mostra l'esquema:



Arquitectura de comunicacions Pou Horta

5. Instal·lacions d'enllumenat

5.1. Normativa d'aplicació

Per la realització d'aquest apartat s'han tingut en compte les normes i reglamentacions següents:

- Código Técnico de l'Edificación. CTE HE: Ahorro de energía. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- UNE-EN 12464-1. Iluminación de los lugares de trabajo.
- Plec específic de TMB
- Real Decreto 1890/2008

5.2. Descripció de l'establiment

El pou disposa d'una superfície d'uns 95 m2 aproximada i disposa de 3 àmbits diferenciats: Sala elèctrica, àrea de ventilació i plenums de ventilació.

5.3. Nivells de il·luminació

El projecte de nou pou de ventilació d'Horta disposa de diferents àrees amb diferent tipologia i funcionalitat, amb uns requeriments lumínics específics.

Els nivells d'il·luminació mínims de les sales s'estableix segons la tasca a desenvolupar en cadascuna d'elles. Es tracta de diferents tipologies de sales. A continuació es mostra els nivells lumínics segons els locals:

LOCAL/ZONA	IL·LUMINACIÓ (LUX)	UNIFORMITAT
SALA ELÈCTRICA	500	0.4
ÀREA DE VENTILACIÓ	200	0.4
PLENUMS D'AIRE	100	0.4

Per tant, el nombre, la distribució (individual, en línia o en quadrat) i el tipus de lluminàries variarà a cada local depenent de la taula anterior. Els càlculs i disseny de l'enllumenat dels locals es realitzen amb el programa DIALux.

Els càlculs contemplen les zones específiques de treball, els paràmetres de càlcul del plec de TMB d'enllumenat i un factor de manteniment de 0.80.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Contesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

5.4. Tipus de lluminàries

El projecte contempla una única tipologia de lluminària de cara homogeneïtzar la solució. Així, i atenent als requeriments tècnics exigibles per TMB, aquesta tipologia de lluminàries haurà de complir pel que fa a les seves característiques estructurals amb un grau IP65 i amb un grau IK08 com a mínim, i comptar amb una carcassa de policarbonat.

Pel que fa a la qualitat lumínica, s'estableixen diversos requisits entre els quals els principals són una temperatura de color de la lluminària de 4000K amb un ICR (Index de Reproducció Cromàtica) de 80. A més, les lluminàries hauran de comptar amb el marcatge CE i ENEC.

L'eficàcia de la lluminària no serà inferior als 110 lm/W, amb un factor de potència del 0,9 o superior i disposarà d'una vida útil mínima de 50.000h L75.



Il·lustració 1. Model de lluminària tipus estanca

A les sortides i per indicar el camí d'evacuació, s'instal·laran lluminàries d'emergència no permanent de tipus led amb dues hores d'autonomia. Les lluminàries seran model Nova 2N5 de Daisalux o similar de 230lm , i aniran instal·lades superficialment. L'enllumenat d'emergència garantirà els següents nivells d'il·luminació:

- 5 lux en el recorregut de les vies d'evacuació
- 5 lux en la zona d'equips de seguretat i quadre elèctric.



Lluminària d'emergència Nova LD 2N5 supeficial amb carcassa IP65 IK08

5.5. Distribució de lluminàries

Per a calcular la distribució i nivells lumínics aportats per les lluminàries s'ha utilitzat el programa DIALux. A l'Apèndix de càlculs es mostren els resultats obtinguts per a l'enllumenat interior de les 4 àrees del Pou: reixa, plenum, sala elèctrica i àrea de ventilació..

6. Instal·lacions de protecció contra incendis

6.1. Normativa

Per la realització d'aquest apartat s'han tingut en compte les normes i reglamentacions següents:

- Código Técnico de la Edificación. Documento básico Seguridad en caso de incendio (CTE DB SI).
- Real Decreto 513/2017 por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

6.2. Descripció de la solució adoptada

El present projecte comprèn la instal·lació d'un sistema de detecció d'incendis connectat al llaç de l'estació d'horta.

El sistema de detecció disposarà d'una central d'aspiració pels plenums de ventilació i de detectors de fums en la sala elèctrica i en la zona del ventilador.

- Sistema de detecció d'incendi connectat a la central de detecció d'incendi d'Horta.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Extintors portàtils d'eficàcia 21A-113B, cada 15 metres de recorregut i un extintor de monòxid de carboni a la sala elèctrica.
- Polsador d'alarma ubicat a la sala elèctrica.
- També s'instal·laran els mòduls d'entrada i sortida per connectar amb la central d'incendis d'Horta.

Tots els dispositius aniran connectats mitjançant llaç de 2x1,5mm2 pyrofren i seran programats en la centraleta i seran supervisats tant des de la centraleta com des del telecomandament.

El projecte contempla la instal·lació de la senyalització de seguretat corresponen segons UNE 23033-1 I UNE 23034. Els senyals han de ser visibles fins i tot en cas de fallada de subministrament elèctric.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Apéndix 1. Càlculs elèctrics

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

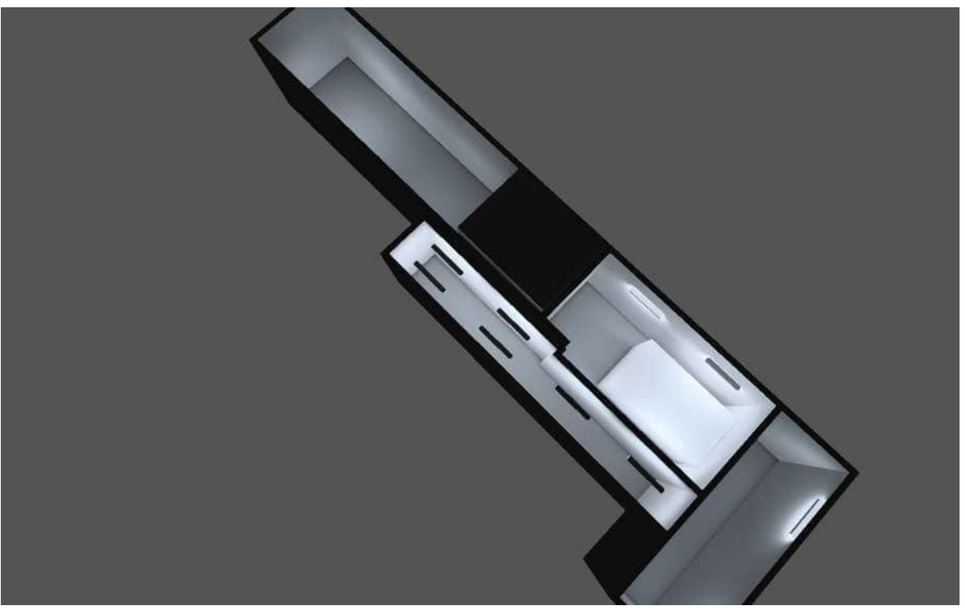
CÀLCULS ELÈCTRICS POU VENTILACIÓ TÚNEL HORTA VT 5-31-2

TENSIÓ				POU DE VENTILACIÓ HORTA (L5)		Càrrega simultàn. (%)	Potència (kW)	Factor de potència (cos j)	Potència (kVA)	Factor d'arrencada (K)	Resistivitat (Ω mm2/m)	Intens. (A)	PIA (A)	Long. (m)	Long. (m)	Moment elec. (kW. · m)	Caiguda de tensió Màxima (%)	Caiguda de tensió Parcial (%)	Caiguda de tensió Total (%)	Secció per fase calculada ($mm^{2)}$	Secció per fase comercial (mm^2)	ID (mA)	I cc (A)	R tram (Ω)	Caract. conduct. Secció (mm2)			Caract. conduct. TIPUS		Caract. conduct. tensió nominal d'aïllament
3	x	400	T	Prot.Gral No Crític	Escomesa No Crític Pou Horta	100	77,5	0,90	86,1	1,00	0,01860	124,3	200	245	245	18.987,5	1,5	1,5	1,5	147,1	150	-	3029	0,1	4	x	150	Interior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	400	T	C-NC-01	Variador para Ventilador axial D1600 50 m3/S@710Pa 75kW	100	75	0,85	88,2	1,25	0,01860	159,2	160	25	25	2.343,8	5	0,3	0,3	5,4	95	30	18799	0,0	4	x	95,0	Interior	ROZ1-K (AS)	0,6/1KV
3	x	220	T	C-NC-02	Enllumenat normal 1	100	0,5	0,90	0,6	1,80	0,01860	2,6	10	30	30	27,0	3	0,4	0,4	0,3	2,5	30	412	0,4	3	x	2,5	Interior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	220	T	C-NC-03	Enllumenat normal 2	100	0,5	0,90	0,6	1,80	0,01860	2,6	10	30	30	27,0	3	0,4	0,4	0,3	2,5	30	412	0,4	3	x	2,5	Interior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	220	T	C-NC-04	Presses de corrent	100	3	0,90	3,3	1,25	0,01860	10,9	16	30	30	112,5	5	1,7	1,7	0,9	2,5	30	412	0,4	3	x	2,5	Interior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	220	T	C-NC-05	Reserva	100	1	0,90	1,1	1,25	0,01860	3,6	16	30	30	37,5	5	0,6	0,6	0,3	2,5	30	412	0,4	3	x	2,5	Interior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	220	T	Prot.Gral Crític	Escomesa CRÍTIC Pou Horta	100	2,44	0,90	2,7	1,00	0,01860	7,1	16	245	245	597,8	1,5	1,4	1,4	15,3	16	-	323	0,6	4	x	16	Interior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	220	T	C-C-01	Comunicacions	100	1	0,90	1,1	1,25	0,01860	3,6	10	30	30	37,5	5	0,6	0,6	0,3	2,5	30	412	0,4	3	x	2,5	Interior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	220	T	C-C-02	Bomba de drenatge	100	0,55	0,85	0,6	2,50	0,01860	4,2	10	30	30	41,3	5	0,6	0,6	0,3	2,5	30	412	0,4	3	x	2,5	Interior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	220	T	C-C-03	Enllumenat emergència	100	0,5	0,90	0,6	1,00	0,01860	1,5	10	20	20	10,0	3	0,2	0,2	0,1	2,5	30	618	0,3	3	x	2,5	Interior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV
3	x	220	T	C-C-04	Reserva	100	1	0,90	1,1	1,00	0,01860	2,9	10	10	10	10,0	5	0,2	0,2	0,1	2,5	30	1237	0,1	3	x	2,5	Interior	RZ1-K(AS)	0,6/1KV

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa i utilitzat el codi D2228D5C7550A0
Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

Apéndix 2. Càlculs lumínics

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



TMB POU DE VENTILACIÓ HORTA

Observaciones preliminares

Indicaciones para planificación:

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

DIALux

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ele i utilitzar el codi D222287D63C750301

na (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

Contenido

Portada 1
Observaciones preliminares 2
Contenido 3
Contactos 5
Descripción 6
Lista de luminarias 7

Fichas de producto

Disano Illuminazione SpA - 927 Echo - bilampada LED - Energy Saving (1x led5630_108) 8

POU HORTA

Edificación 1

Lista de luminarias 9

POU HORTA - Edificación 1

Plenum

Lista de locales / Escena de luz 1 10
Lista de luminarias 13
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 14

POU HORTA - Edificación 1 - Plenum

Àrea Ventilador

Resumen / Escena de luz 1 17
Plano de situación de luminarias 19
Lista de luminarias 21
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 22
Plano útil (Àrea Ventilador) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 24
Superficie de cálculo 4 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 25

POU HORTA - Edificación 1 - Plenum

Plenum Ventilació

Resumen / Escena de luz 1 26
Plano de situación de luminarias 28
Lista de luminarias 30
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 31

TMB POU DE VENTILACIÓ HORTA

Contenido

Plano útil (Plenum Ventilació) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 33
Superficie de cálculo 3 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 34

POU HORTA - Edificación 1 - Plenum

Sala Elèctrica

Resumen / Escena de luz 1 35
Plano de situación de luminarias 37
Lista de luminarias 39
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 40
Plano útil (Sala Elèctrica) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 42
Superficie de cálculo 1 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 43

POU HORTA - Edificación 1 - Plenum

Zona Reixa

Resumen / Escena de luz 1 44
Plano de situación de luminarias 46
Lista de luminarias 48
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 49
Plano útil (Zona Reixa) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 51
Objeto de resultado de superficies 1 (Suelo/techo) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) 52
Objeto de resultado de superficies 1 (Suelo/techo) / Escena de luz 1 / Densidad lumínica 53
Superficie de cálculo 2 / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular 54

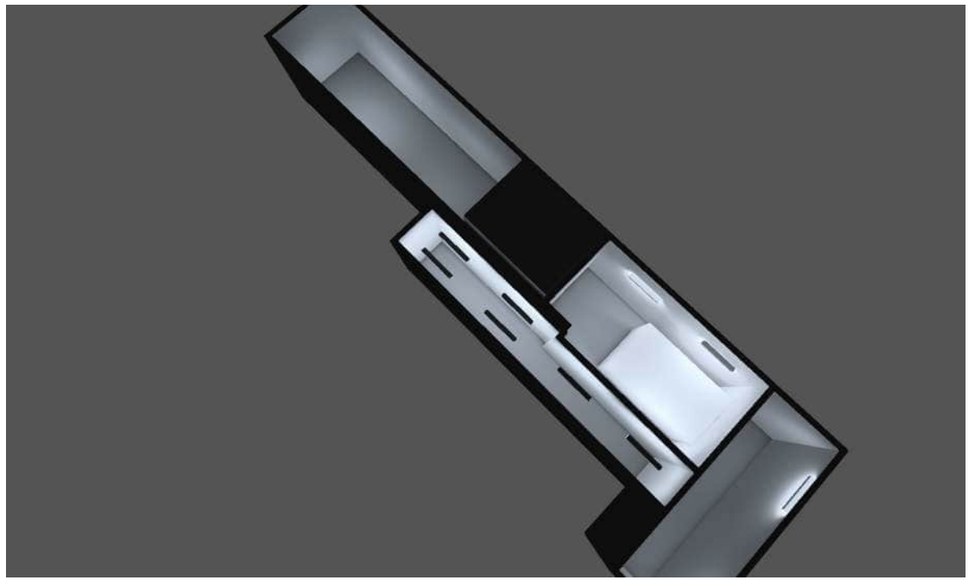
Glosario 55

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Contactos

AYESA
C/NÀPOLS, 249 Planta 5
08013 BARCELONA

T 933630498



Descripción

AYESA
C/NÀPOLS, 249 Planta 5
08013 BARCELONA

T 933630498

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
97801 lm	646.0 W	151.4 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
17	Disano Illuminazione SpA	927 38W CLD	927 Echo - bilampada LED - Energy Saving	38.0 W	5753 lm	151.4 lm/W

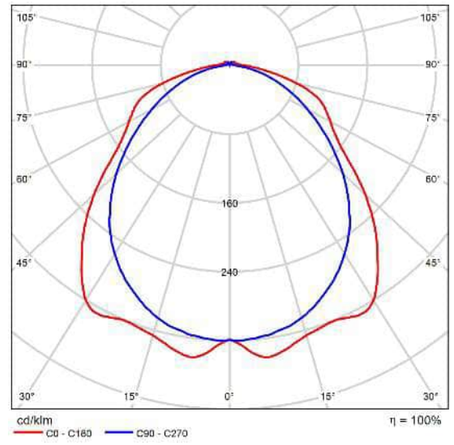
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Ficha de producto

Disano Illuminazione SpA - 927 Echo - bilampada LED - Energy Saving



N° de artículo	927 38W CLD
P	38.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	5752 lm
$\Phi_{Luminaria}$	5753 lm
η	100.01 %
Rendimiento lumínico	151.4 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.6	18.9	18.9	20.2	20.5	19.0	20.4	19.4	20.6	20.9
	3H	20.2	21.1	20.6	21.7	22.1	20.2	21.3	20.6	21.7	22.0
	4H	20.9	22.0	21.3	22.4	22.7	20.5	21.7	20.8	22.0	22.4
	6H	21.3	22.1	21.8	22.8	23.1	20.8	21.8	21.2	22.2	22.6
	8H	21.5	22.5	21.9	22.8	23.2	20.8	21.9	21.3	22.2	22.6
	12H	21.6	22.5	22.0	22.9	23.3	20.9	21.8	21.3	22.2	22.6
4H	2H	19.1	20.3	19.5	20.6	21.0	19.5	20.6	19.9	20.9	21.3
	3H	21.0	21.9	21.4	22.3	22.7	20.8	21.7	21.2	22.1	22.5
	4H	21.8	22.7	22.2	23.1	23.5	21.3	22.2	21.6	22.6	23.0
	6H	22.4	23.1	22.8	23.8	24.0	21.7	22.4	22.1	22.9	23.3
	8H	22.5	23.2	23.0	23.7	24.2	21.8	22.5	22.3	22.9	23.4
	12H	22.7	23.3	23.2	23.8	24.3	21.8	22.5	22.3	22.9	23.4
8H	4H	22.0	22.7	22.5	23.2	23.7	21.6	22.3	22.0	22.7	23.2
	6H	22.7	23.5	23.2	23.8	24.3	22.0	22.6	22.6	23.1	23.6
	8H	23.0	23.5	23.5	24.0	24.6	22.2	22.7	22.7	23.2	23.5
	12H	23.2	23.6	23.7	24.2	24.7	22.3	22.8	22.9	23.3	23.9
12H	4H	22.0	22.7	22.5	23.1	23.6	21.6	22.2	22.1	22.7	23.2
	6H	22.8	23.3	23.3	23.8	24.3	22.1	22.6	22.6	23.1	23.7
	8H	23.1	23.5	23.6	24.0	24.6	22.3	22.8	22.9	23.3	23.9

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+0.2 / -0.2	+0.2 / -0.3
S = 1.5H	+0.5 / 0.0	+0.5 / 0.0
S = 2.0H	+0.5 / -0.7	+0.7 / -1.3
Tabla estándar	BK06	BK04
Sumando de corrección	6.0	4.0

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5753lm Flujo luminoso total

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Edificación 1

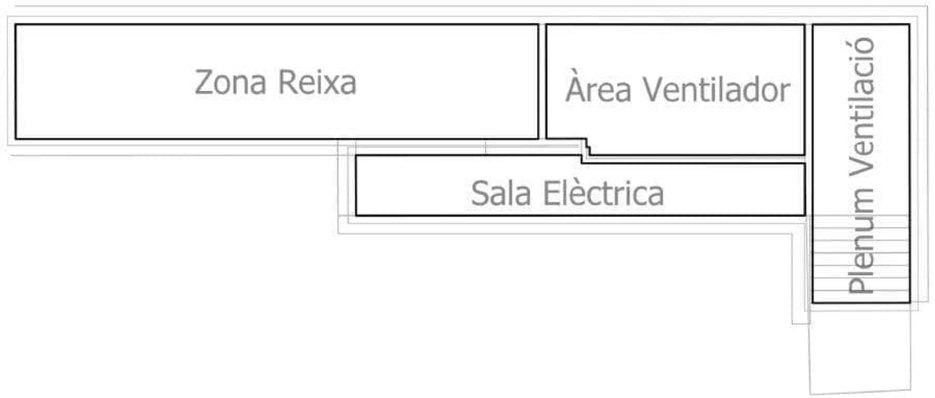
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
97801 lm	646.0 W	151.4 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
17	Disano Illuminazione SpA	927 38W CLD	927 Echo - bilampada LED - Energy Saving	38.0 W	5753 lm	151.4 lm/W

Edificación 1 · Plenum (Escena de luz 1)

Lista de locales



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Edificación 1 · Plenum (Escena de luz 1)

Lista de locales

Àrea Ventilador

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
228.0 W	20.78 m²	10.97 W/m² = 1.84 W/m²/100 lx (Local) 16.74 W/m² = 2.80 W/m²/100 lx (Plano útil)	597 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	Disano Illuminazione SpA	927 38W CLD	927 Echo - bilampada LED - Energy Saving	38.0 W	5753 lm

Plenum Ventilació

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
76.0 W	16.89 m²	4.50 W/m² = 2.22 W/m²/100 lx (Local)	202 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	Disano Illuminazione SpA	927 38W CLD	927 Echo - bilampada LED - Energy Saving	38.0 W	5753 lm

Sala Elèctrica

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
228.0 W	15.72 m²	14.50 W/m² = 2.69 W/m²/100 lx (Local)	539 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	Disano Illuminazione SpA	927 38W CLD	927 Echo - bilampada LED - Energy Saving	38.0 W	5753 lm

Edificación 1 · Plenum (Escena de luz 1)

Lista de locales

Zona Reixa

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
114.0 W	37.25 m²	3.06 W/m² = 1.54 W/m²/100 lx (Local)	199 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
3	Disano Illuminazione SpA	927 38W CLD	927 Echo - bilampada LED - Energy Saving	38.0 W	5753 lm

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222877D63C750301

Edificación 1 · Plenum

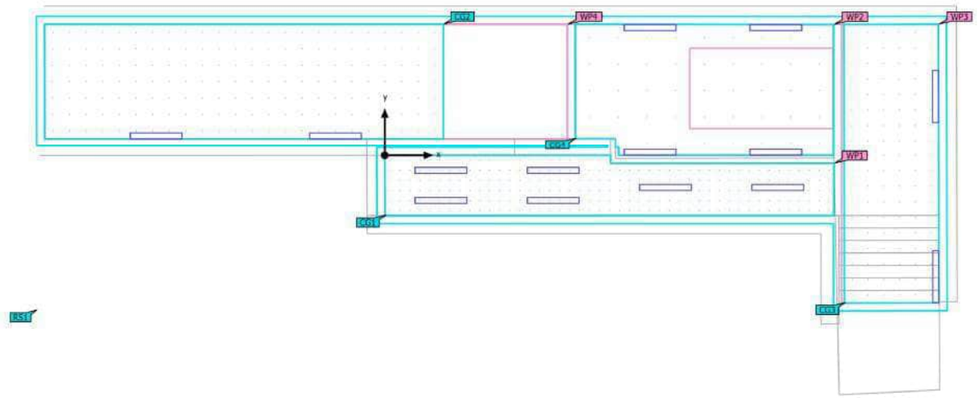
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
97801 lm	646.0 W	151.4 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
17	Disano Illuminazione SpA	927 38W CLD	927 Echo - bilampada LED - Energy Saving	38.0 W	5753 lm	151.4 lm/W

Edificación 1 · Plenum (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Edificación 1 · Plenum (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Sala Elèctrica) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	539 lx (≥ 500 lx) ✓	254 lx	734 lx	0.47	0.35	WP1
Plano útil (Àrea Ventilador) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	597 lx (≥ 500 lx) ✓	142 lx	1193 lx	0.24	0.12	WP2
Plano útil (Plenum Ventilació) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	202 lx (≥ 500 lx) ✗	117 lx	280 lx	0.58	0.42	WP3
Plano útil (Zona Reixa) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	199 lx (≥ 500 lx) ✗	0.00 lx	894 lx	0.00	0.00	WP4

Objetos de resultado de superficies

Propiedades	Ø	mín	máx	g_1	g_2	Índice
Objeto de resultado de superficies 1 (Suelo/techo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	199 lx	0.00 lx	664 lx	0.00	0.00	RS1
Objeto de resultado de superficies 1 (Suelo/techo) Densidad lumínica Altura: 0.000 m	12.7 cd/m²	0.00 cd/m²	42.3 cd/m²	0.00	0.00	RS1

Superficie de cálculo

Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	409 lx	195 lx	553 lx	0.48	0.35	CG1
Superficie de cálculo 2 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	225 lx	0.021 lx	485 lx	0.000	0.000	CG2
Superficie de cálculo 3 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	167 lx	120 lx	211 lx	0.72	0.57	CG3
Superficie de cálculo 4 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	290 lx	0.00 lx	649 lx	0.00	0.00	CG4

TMB POU DE VENTILACIÓ HORTA

DIALux

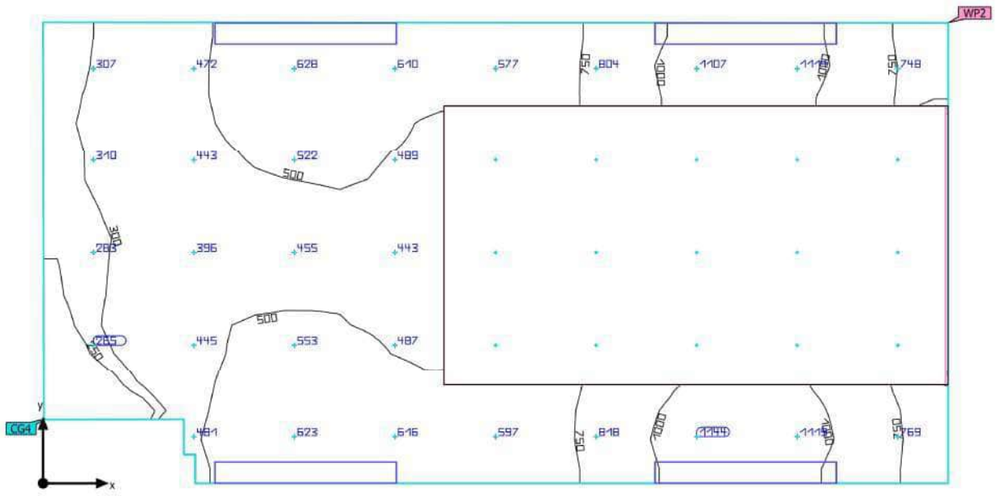
Edificación 1 · Plenum (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Edificación 1 · Plenum · Àrea Ventilador (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 20.78 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 2.700 m

Edificación 1 · Plenum · Àrea Ventilador (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	597 lx	≥ 500 lx	✓	WP2
	g_1	0.24	-	-	WP2
	Potencia específica de conexión	16.74 W/m²	-	-	
		2.80 W/m²/100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	630 kWh/a	máx. 750 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	10.97 W/m²	-	-	
		1.84 W/m²/100 lx	-	-	

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

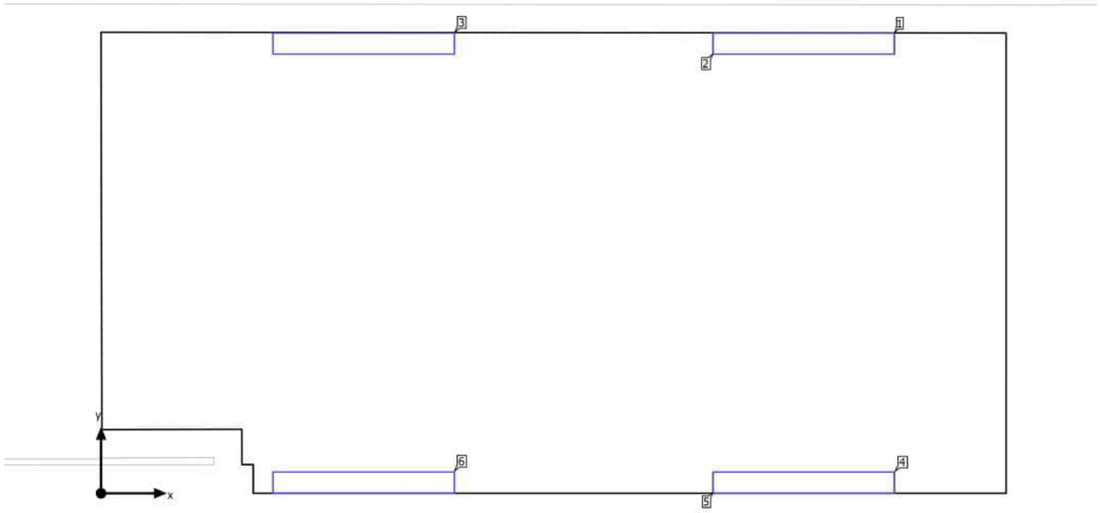
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Disano Illuminazione SpA	927 38W CLD	927 Echo - bilampada LED - Energy Saving	38.0 W	5753 lm	151.4 lm/W

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Edificación 1 · Plenum · Àrea Ventilador

Plano de situación de luminarias

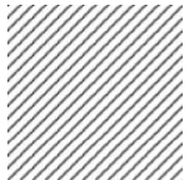


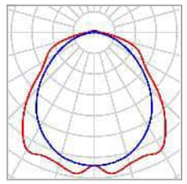
TMB POU DE VENTILACIÓ HORTA

DIALux

Edificación 1 · Plenum · Àrea Ventilador

Plano de situación de luminarias





Fabricante	Disano Illuminazione SpA
N° de artículo	927 38W CLD
Nombre del artículo	927 Echo - bilampada LED - Energy Saving
Lámpara	1x led5630_108

P	38.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	5753 lm

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
5.018 m	3.212 m	2.700 m	1
5.018 m	3.212 m	2.700 m	2
1.875 m	3.212 m	2.700 m	3
5.018 m	0.076 m	2.700 m	4
5.018 m	0.076 m	2.700 m	5
1.875 m	0.076 m	2.700 m	6

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Edificación 1 · Plenum · Àrea Ventilador

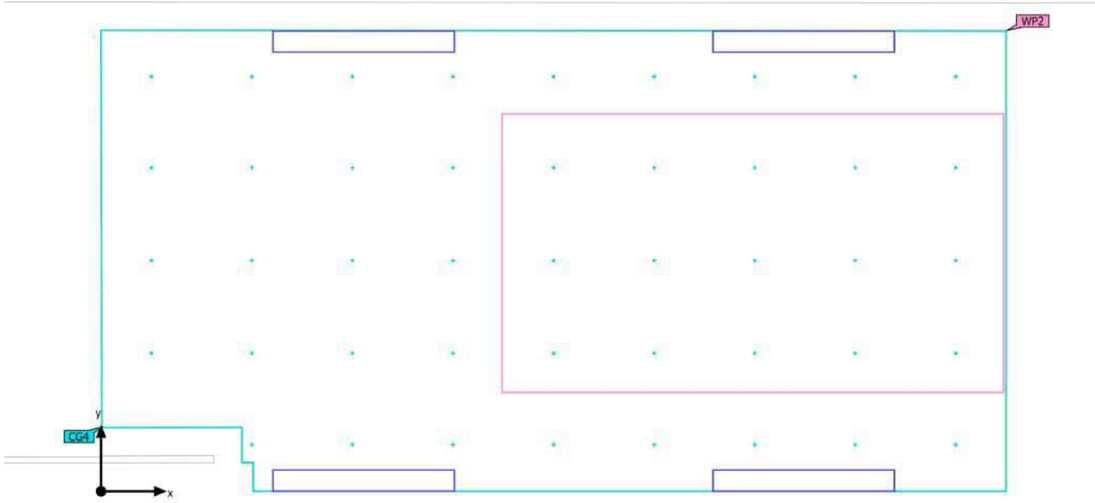
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
34518 lm	228.0 W	151.4 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Disano Illuminazione SpA	927 38W CLD	927 Echo - bilampada LED - Energy Saving	38.0 W	5753 lm	151.4 lm/W

Edificación 1 · Plenum · Àrea Ventilador (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elen (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222B7D63C750301

Edificación 1 · Plenum · Àrea Ventilador (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Àrea Ventilador) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	597 lx (≥ 500 lx) ✓	142 lx	1193 lx	0.24	0.12	WP2

Superficie de cálculo

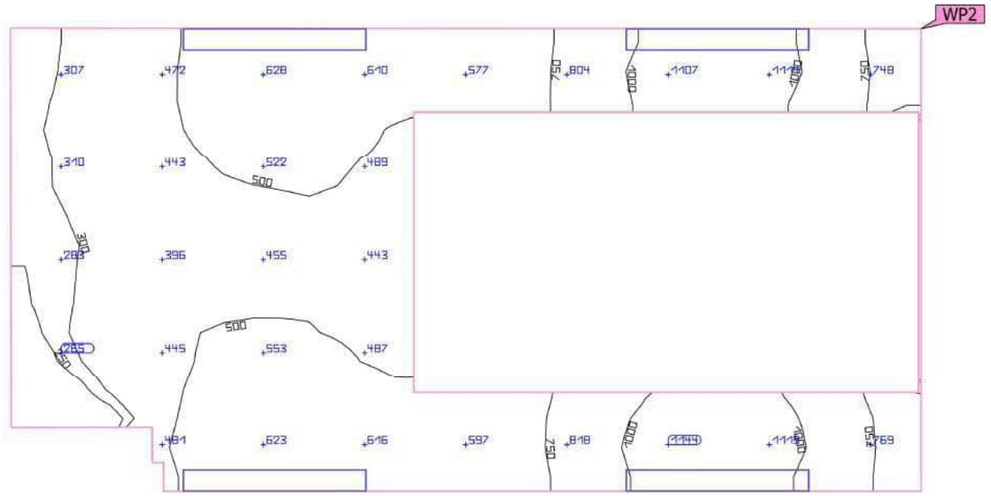
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 4 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	290 lx	0.00 lx	649 lx	0.00	0.00	CG4

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Plenum · Àrea Ventilador (Escena de luz 1)

Plano útil (Àrea Ventilador)





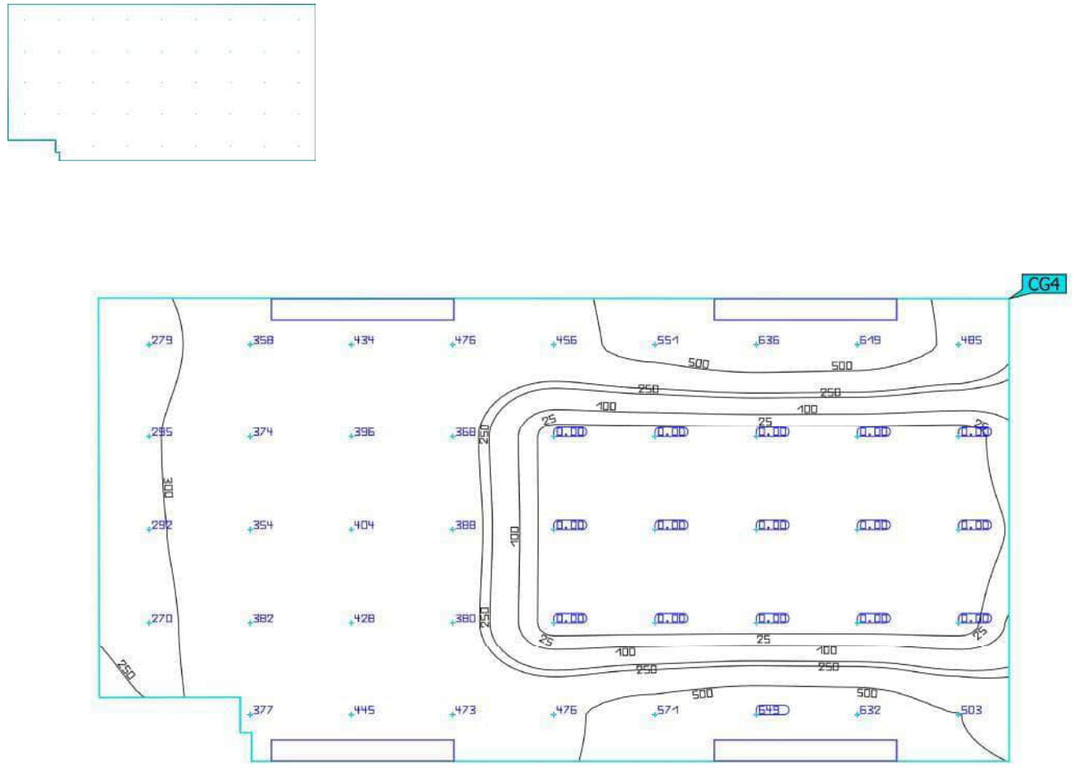
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Àrea Ventilador) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	597 lx (≥ 500 lx) ✓	142 lx	1193 lx	0.24	0.12	WP2

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222B7D63C750301

Edificación 1 · Plenum · Àrea Ventilador (Escena de luz 1)

Superficie de cálculo 4

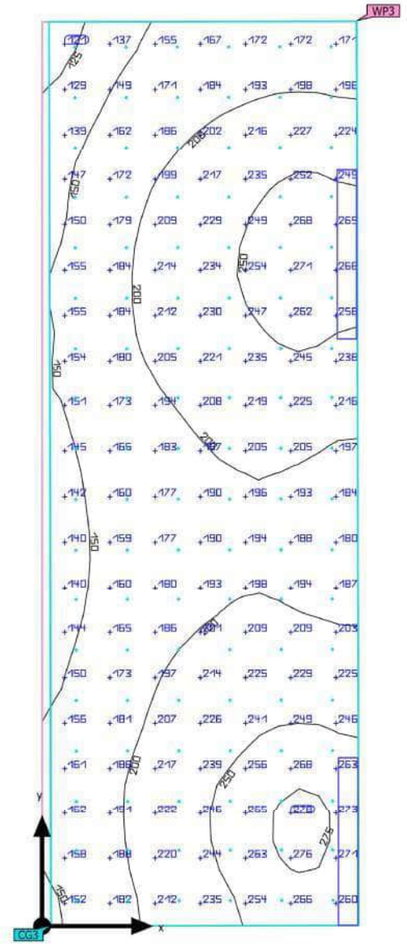


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 4 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	290 lx	0.00 lx	649 lx	0.00	0.00	CG4

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Plenum · Plenum Ventilació (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 16.89 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 3.500 m | Altura de montaje: 3.500 m

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Edificación 1 · Plenum · Plenum Ventilació (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	202 lx	≥ 500 lx	✗	WP3
	g_1	0.58	-	-	WP3
Valores de consumo	Consumo	210 kWh/a	máx. 600 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	4.50 W/m²	-	-	
		2.22 W/m²/100 lx	-	-	

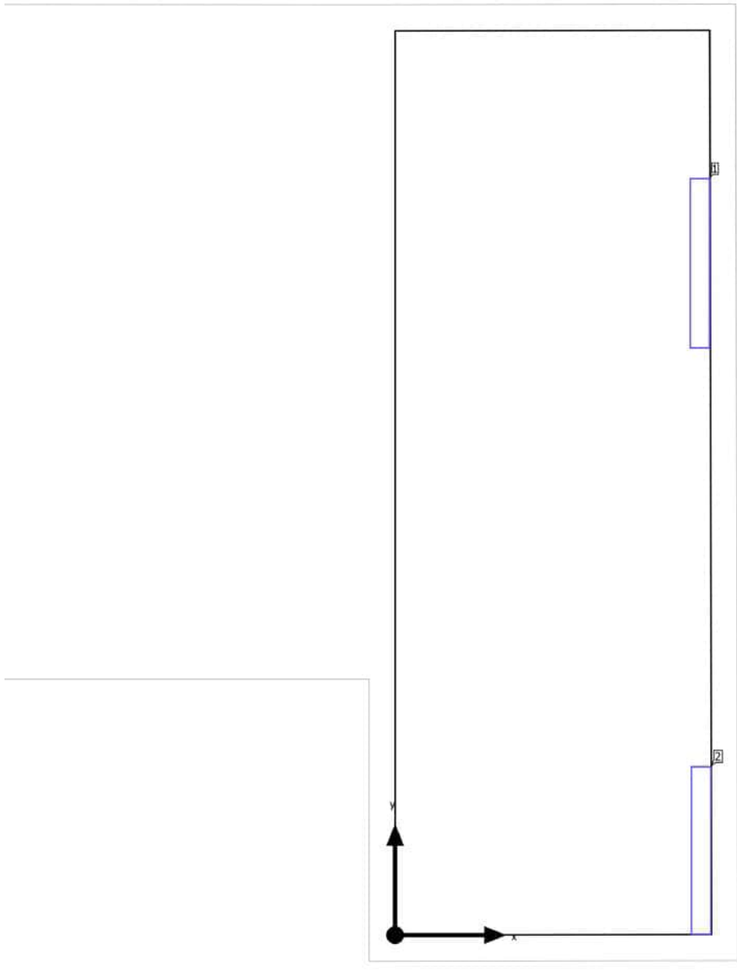
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Disano Illuminazione SpA	927 38W CLD	927 Echo - bilampada LED - Energy Saving	38.0 W	5753 lm	151.4 lm/W

Edificación 1 · Plenum · Plenum Ventilació

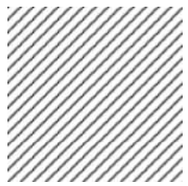
Plano de situación de luminarias

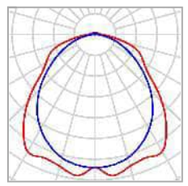


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222B7D63C750301

Edificación 1 · Plenum · Plenum Ventilació

Plano de situación de luminarias





Fabricante	Disano Illuminazione SpA
N° de artículo	927 38W CLD
Nombre del artículo	927 Echo - bilampada LED - Energy Saving
Lámpara	1x led5630_108

P	38.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	5753 lm

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.345 m	5.171 m	3.500 m	1
2.354 m	0.655 m	3.500 m	2

Edificación 1 · Plenum · Plenum Ventilació

Lista de luminarias

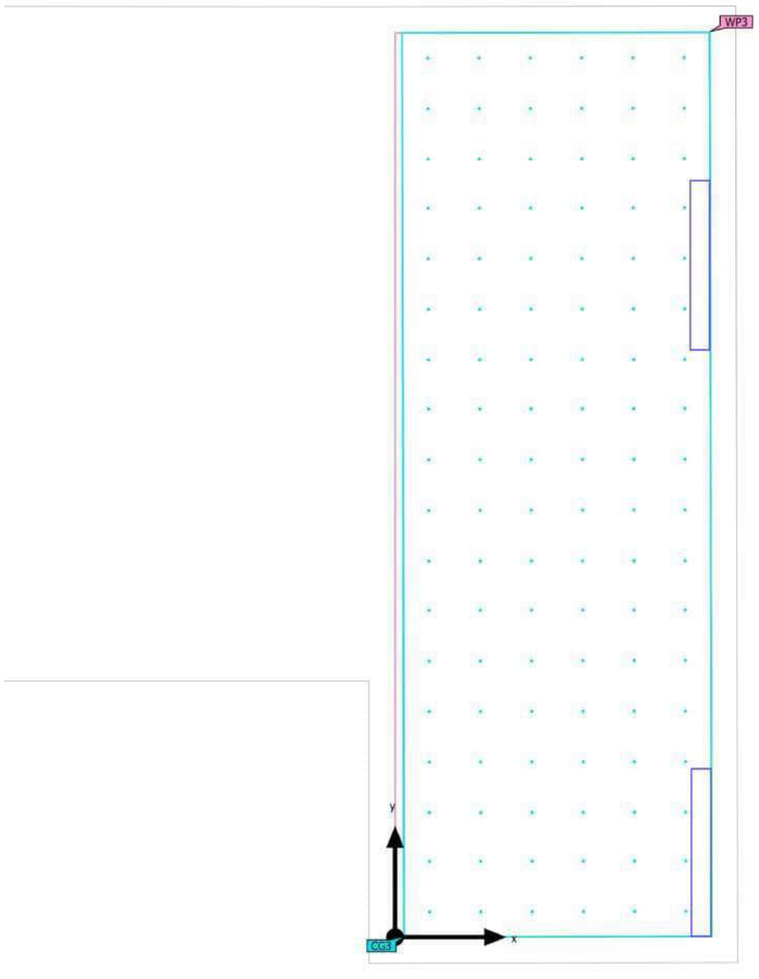
Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
11506 lm	76.0 W	151.4 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Disano Illuminazione SpA	927 38W CLD	927 Echo - bilampada LED - Energy Saving	38.0 W	5753 lm	151.4 lm/W

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222871D63C750301

Edificación 1 · Plenum · Plenum Ventilació (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Plenum · Plenum Ventilació (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Plenum Ventilació) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	202 lx (≥ 500 lx) ✗	117 lx	280 lx	0.58	0.42	WP3

Superficie de cálculo

Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 3 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	167 lx	120 lx	211 lx	0.72	0.57	CG3

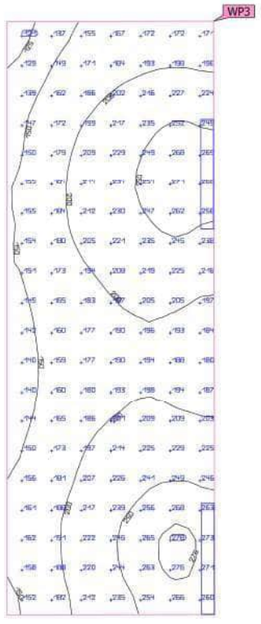
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222B7D63C750301

Edificación 1 · Plenum · Plenum Ventilació (Escena de luz 1)

Plano útil (Plenum Ventilació)





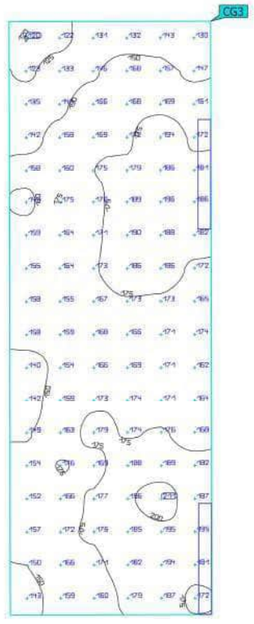
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Plenum Ventilació) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	202 lx (≥ 500 lx) ✗	117 lx	280 lx	0.58	0.42	WP3

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Plenum · Plenum Ventilació (Escena de luz 1)

Superficie de cálculo 3





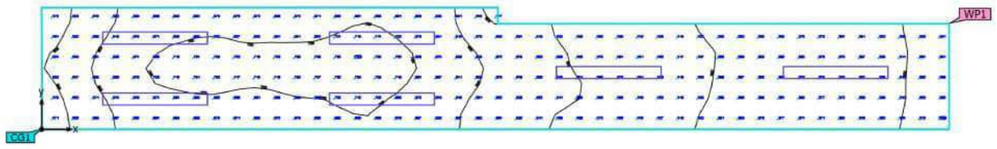
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 3 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	167 lx	120 lx	211 lx	0.72	0.57	CG3

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Edificación 1 · Plenum · Sala Elèctrica (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 15.72 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 3.500 m | Altura de montaje: 3.500 m

Edificación 1 · Plenum · Sala Elèctrica (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	539 lx	≥ 500 lx	✓	WP1
	g_1	0.47	-	-	WP1
Valores de consumo	Consumo	630 kWh/a	máx. 600 kWh/a	✗	
Local	Potencia específica de conexión	14.50 W/m²	-	-	
		2.69 W/m²/100 lx	-	-	

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

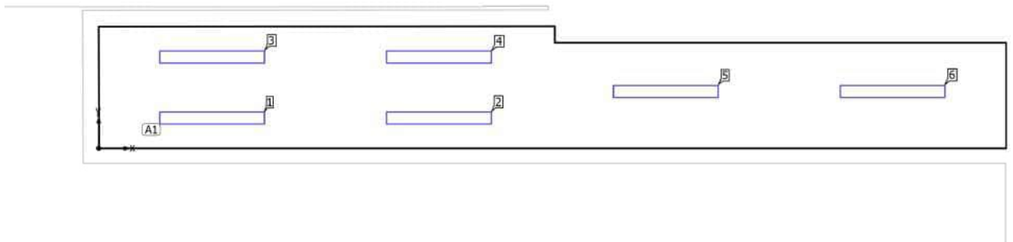
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Disano Illuminazione SpA	927 38W CLD	927 Echo - bilampada LED - Energy Saving	38.0 W	5753 lm	151.4 lm/W

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222B7D63C750301

Edificación 1 · Plenum · Sala Elèctrica

Plano de situación de luminarias

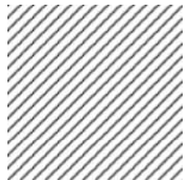


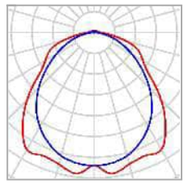
TMB POU DE VENTILACIÓ HORTA

DIALux

Edificación 1 · Plenum · Sala Elèctrica

Plano de situación de luminarias





Fabricante	Disano Illuminazione SpA
N° de artículo	927 38W CLD
Nombre del artículo	927 Echo - bilampada LED - Energy Saving
Lámpara	1x led5630_108

P	38.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	5753 lm

6 x Disano Illuminazione SpA 927 Echo - bilampada LED - Energy Saving

Tipo	Disposición en campo
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.404 m / 0.375 m / 3.500 m
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales
Organización	A1

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.404 m	0.375 m	3.500 m	1
4.211 m	0.375 m	3.500 m	2
1.404 m	1.124 m	3.500 m	3
4.211 m	1.124 m	3.500 m	4
7.018 m	0.700 m	3.500 m	5
9.825 m	0.700 m	3.500 m	6

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Edificación 1 · Plenum · Sala Elèctrica

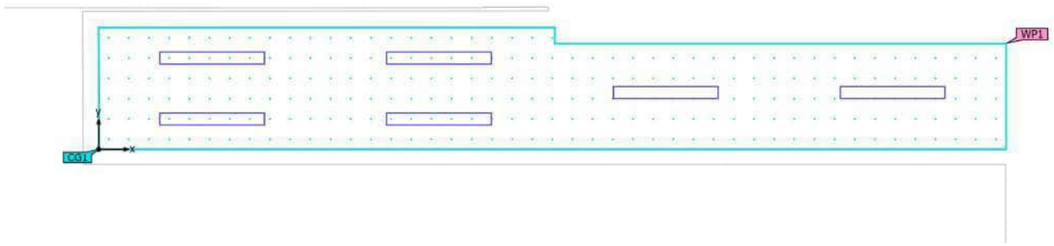
Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
34518 lm	228.0 W	151.4 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Disano Illuminazione SpA	927 38W CLD	927 Echo - bilampada LED - Energy Saving	38.0 W	5753 lm	151.4 lm/W

Edificación 1 · Plenum · Sala Elèctrica (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Edificación 1 · Plenum · Sala Elèctrica (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

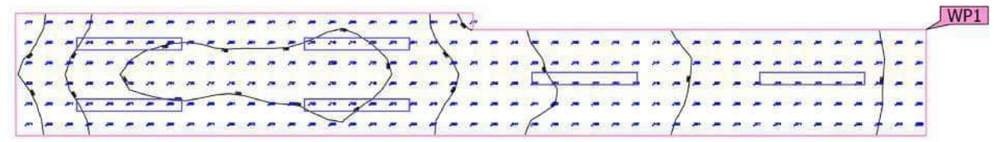
Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Sala Elèctrica) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	539 lx (≥ 500 lx) ✓	254 lx	734 lx	0.47	0.35	WP1

Superficie de cálculo

Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	409 lx	195 lx	553 lx	0.48	0.35	CG1

Edificación 1 · Plenum · Sala Elèctrica (Escena de luz 1)

Plano útil (Sala Elèctrica)

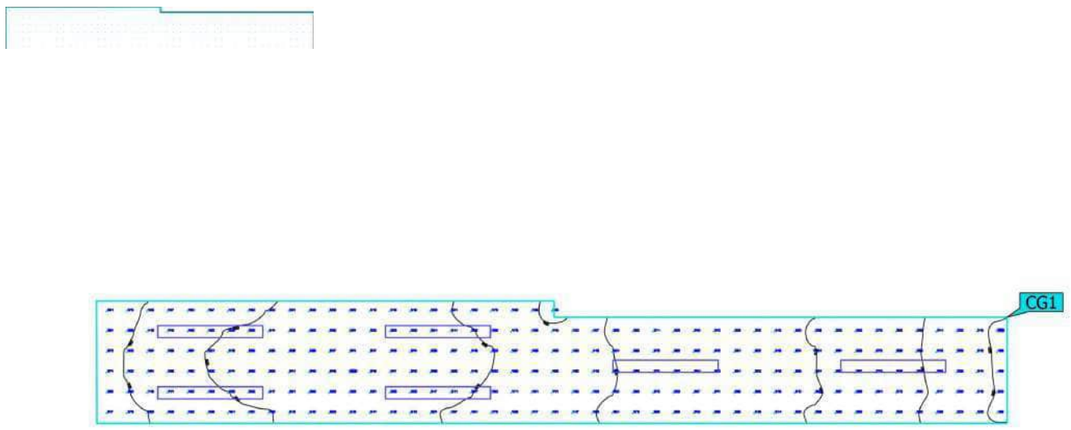


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Sala Elèctrica) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	539 lx (≥ 500 lx) ✓	254 lx	734 lx	0.47	0.35	WP1

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Edificación 1 · Plenum · Sala Elèctrica (Escena de luz 1)

Superficie de cálculo 1

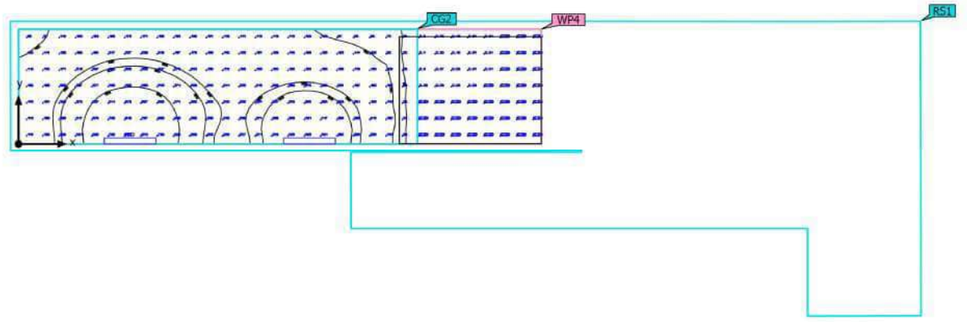


Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	409 lx	195 lx	553 lx	0.48	0.35	CG1

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Plenum · Zona Reixa (Escena de luz 1)

Resumen



Base: 37.25 m² | Grado de reflexión: Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 % | Factor de degradación: 0.80 (Global) | Altura interior del local: 4.000 m | Altura de montaje: 2.700 m

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Edificación 1 · Plenum · Zona Reixa (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	199 lx	≥ 500 lx	✗	WP4
	g_1	0.00	-	-	WP4
Valores de consumo	Consumo	310 kWh/a	máx. 1350 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	3.06 W/m²	-	-	
		1.54 W/m²/100 lx	-	-	

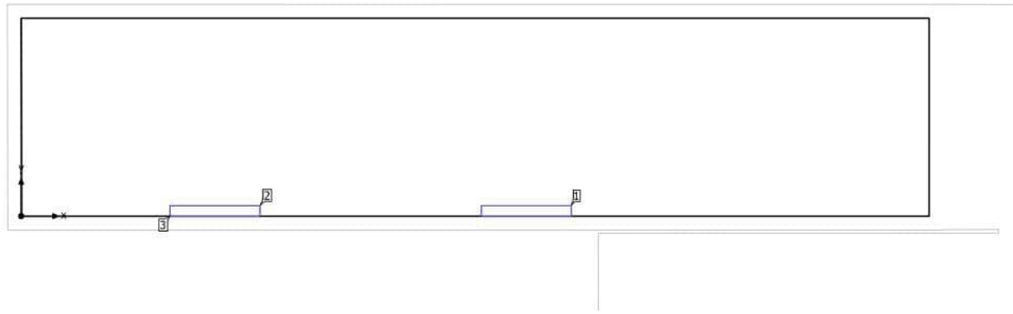
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	Disano Illuminazione SpA	927 38W CLD	927 Echo - bilampada LED - Energy Saving	38.0 W	5753 lm	151.4 lm/W

Edificación 1 · Plenum · Zona Reixa

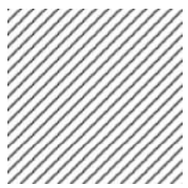
Plano de situación de luminarias

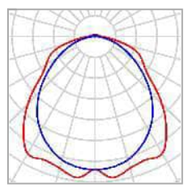


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Edificación 1 · Plenum · Zona Reixa

Plano de situación de luminarias





Fabricante	Disano Illuminazione SpA
N° de artículo	927 38W CLD
Nombre del artículo	927 Echo - bilampada LED - Energy Saving
Lámpara	1x led5630_108

P	38.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	5753 lm

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
7.274 m	0.076 m	2.700 m	1
2.791 m	0.076 m	2.700 m	2
2.791 m	0.076 m	2.700 m	3

Edificación 1 · Plenum · Zona Reixa

Lista de luminarias

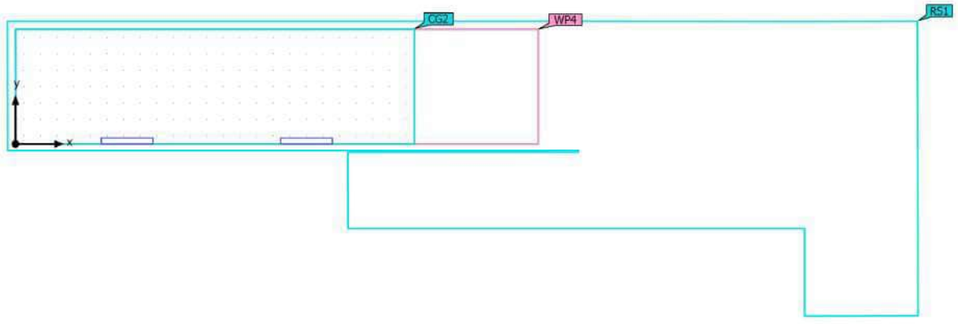
Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
17259 lm	114.0 W	151.4 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	Disano Illuminazione SpA	927 38W CLD	927 Echo - bilampada LED - Energy Saving	38.0 W	5753 lm	151.4 lm/W

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Edificación 1 · Plenum · Zona Reixa (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Plenum · Zona Reixa (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Zona Reixa) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	199 lx (≥ 500 lx) ✗	0.00 lx	894 lx	0.00	0.00	WP4

Objetos de resultado de superficies

Propiedades	Ø	mín	máx	g_1	g_2	Índice
Objeto de resultado de superficies 1 (Suelo/techo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	199 lx	0.00 lx	664 lx	0.00	0.00	RS1
Objeto de resultado de superficies 1 (Suelo/techo) Densidad lumínica Altura: 0.000 m	12.7 cd/m²	0.00 cd/m²	42.3 cd/m²	0.00	0.00	RS1

Superficie de cálculo

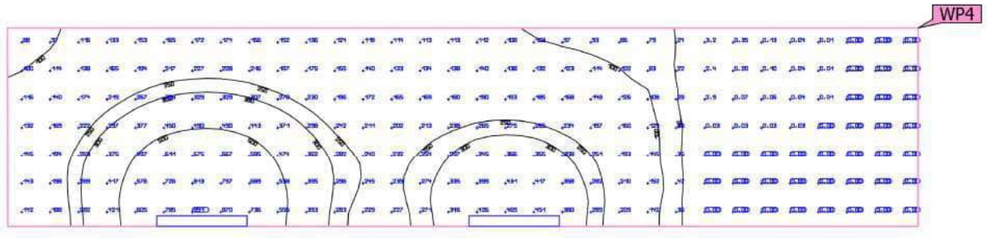
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 2 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	225 lx	0.021 lx	485 lx	0.000	0.000	CG2

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222B7D63C750301

Edificación 1 · Plenum · Zona Reixa (Escena de luz 1)

Plano útil (Zona Reixa)

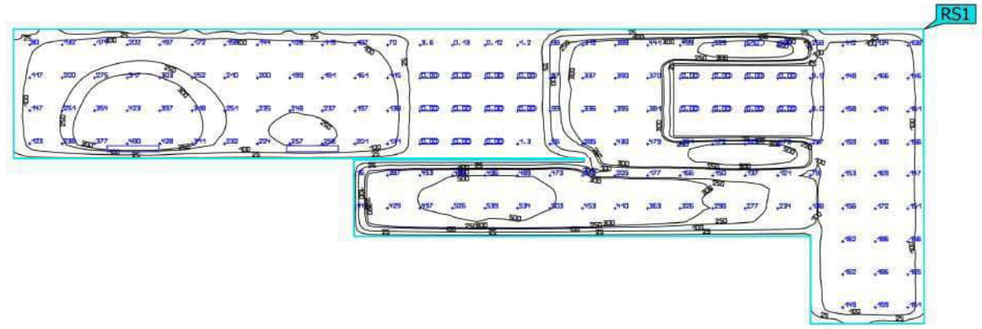


Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Zona Reixa) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	199 lx (≥ 500 lx) ✗	0.00 lx	894 lx	0.00	0.00	WP4

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Plenum · Zona Reixa (Escena de luz 1)

Objeto de resultado de superficies 1 (Suelo/techo)



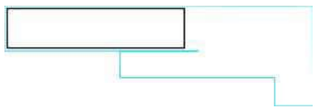
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Objeto de resultado de superficies 1 (Suelo/techo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	199 lx	0.00 lx	664 lx	0.00	0.00	RS1

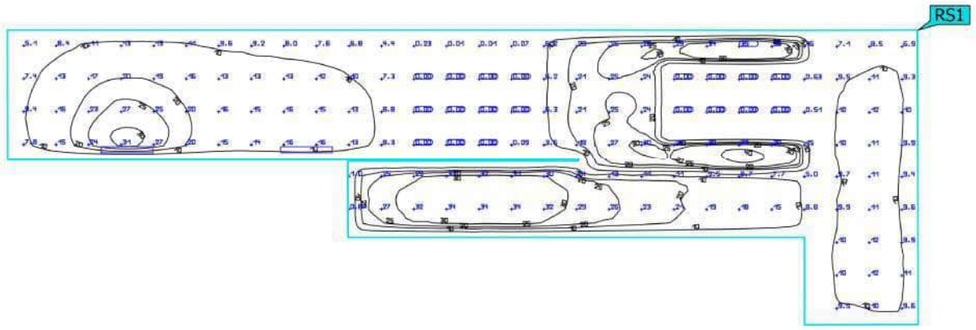
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Edificación 1 · Plenum · Zona Reixa (Escena de luz 1)

Objeto de resultado de superficies 1 (Suelo/techo)





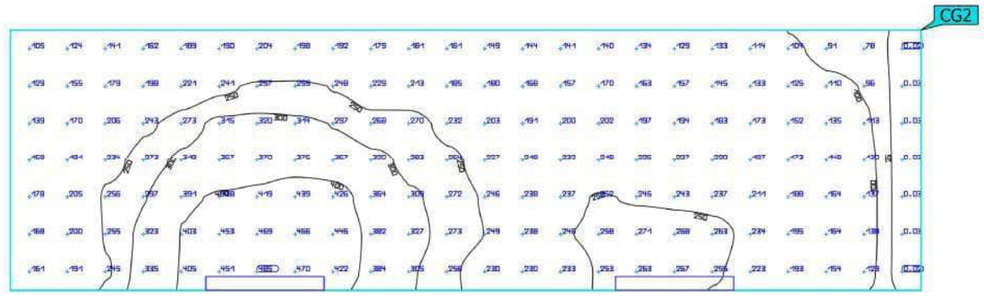
Propiedades	Ø	mín	máx	g_1	g_2	Índice
Objeto de resultado de superficies 1 (Suelo/techo) Densidad lumínica Altura: 0.000 m	12.7 cd/m²	0.00 cd/m²	42.3 cd/m²	0.00	0.00	RS1

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Edificación 1 · Plenum · Zona Reixa (Escena de luz 1)

Superficie de cálculo 2





Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 2 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	225 lx	0.021 lx	485 lx	0.000	0.000	CG2

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada, Estándar (oficina)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222877D63C750301

Glosario

A

A	Símbolo para una superficie en la geometría
Altura interior del local	Designación para la distancia entre el borde superior del suelo y el borde inferior del techo (para un local en su estado terminado).

Á

Área circundante	El área circundante limita directamente con el área de la tarea visual y debe contar con una anchura de al menos 0,5 m, según DIN EN 12464-1. Se encuentra a la misma altura que el área de la tarea visual.
Área de fondo	El área de fondo limita, según DIN EN 12464-1, con el área inmediatamente circundante y alcanza los límites del local. En el caso de locales grandes, el área de fondo tiene al menos 3 m de anchura. Es horizontal y se encuentra a la altura del suelo.
Área de la tarea visual	El área requerida para llevar a cabo una tarea visual según DIN EN 12464-1. La altura corresponde a la altura a la que se lleva a cabo la tarea visual.

C

CCT	(ingl. correlated colour temperature) Temperatura del cuerpo de un proyector térmico, que se utiliza para la descripción de su color de luz. Unidad: Kelvin [K]. Entre menor sea el valor numérico, más rojo, a mayor valor numérico, más azul será el color de luz. La temperatura de color de lámparas de descarga gaseosa y semiconductores se denomina, al contrario de la temperatura de color de los proyectores térmicos, como "temperatura de color correlacionada". Correspondencia entre colores de luz y rangos de temperatura de color según EN 12464-1: Color de luz - temperatura de color [K] blanco cálido (ww) 5.300 K
Cociente de luz diurna	Relación entre la iluminacia que se alcanza en un punto en el espacio interior, debida únicamente a la incidencia de luz diurna, y la iluminancia horizontal en el espacio exterior bajo cielo abierto. Símbolo: D (ingl. daylight factor) Unidad: %
CRI	(ingl. colour rendering index) Denominación para el índice de reproducción cromática de una luminaria o de una fuente de luz según DIN 6169: 1976 o. CIE 13.3: 1995. El índice general de reproducción cromática Ra (o CRI) es un coeficiente adimensional que describe la calidad de una fuente de luz blanca en lo que respecta a su semejanza a una fuente de luz de referencia, en los espectros de remisión de 8 colores de prueba definidos (ver DIN 6169 o CIE 1974).

TMB POU DE VENTILACIÓ HORTA

DIALux

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Glosario

D

Densidad lumínica	Medida de la "impresión de claridad" que el ojo humano percibe de una superficie. Es posible que la superficie misma ilumine o que refleje la luz que incide sobre ella (valor de emisor). Es la única dimensión fotométrica que el ojo humano puede percibir. Unidad: Candela por metro cuadrado Abreviatura: cd/m² Símbolo: L

E

Eta (η)	(ingl. light output ratio) El grado de eficacia de funcionamiento de luminaria describe qué porcentaje del flujo luminoso de una fuente de luz de radiación libre (o módulo LED) abandona la luminaria instalada. Unidad: %

F

Factor de degradación	Véase MF
Flujo luminoso	Medida para la potencia luminosa total emitida por una fuente de luz en todas direcciones. Es con ello un "valor de emisor" que especifica la potencia de emisión total. El flujo luminoso de una fuente de luz solo puede determinarse en el laboratorio. Se diferencia entre el flujo luminoso de lámpara o de módulo LED y el flujo luminoso de luminaria. Unidad: Lumen Abreviatura: lm Símbolo: Φ

G

g_1	Con frecuencia también U_o (ingl. overall uniformity) Denomina la uniformidad total de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente de E_{min} y Ē y se utiliza, entre otras, en normas para la especificación de iluminación en lugares de trabajo.
g_2	Denomina en realidad la "desigualdad" de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente entre E_{min} y E_{max} y por lo general es relevante solo como evidencia de iluminación de emergencia según EN 1838.
Grado de reflexión	El grado de reflexión de una superficie describe qué cantidad de la luz incidente es reflejada. El grado de reflexión se define mediante la coloración de la superficie.

I

Iluminancia, adaptativa	Para la determinación de la iluminancia media adaptativa sobre una superficie, ésta se rasteriza en forma "adaptativa". En el área en que hay las mayores diferencias en iluminancia dentro de la superficie, la rasterización se hace más fina, en el área de menores diferencias, se realiza una rasterización más gruesa.

Glosario

Iluminancia, horizontal	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano horizontal (éste puede ser p.ej. una superficie de una mesa o el suelo). La iluminancia horizontal se identifica por lo general con las letras E_h.
Iluminancia, perpendicular	Iluminancia perpendicular a una superficie, medida o calculada. Este se debe considerar en superficies inclinadas. Si la superficie es horizontal o vertical, no existe diferencia entre la iluminancia perpendicular y la vertical u horizontal.
Iluminancia, vertical	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano vertical (este puede ser p.ej. la parte frontal de una estantería). La iluminancia vertical se identifica por lo general con las letras E_v.
Intensidad lumínica	Describe la intensidad de luz en una dirección determinada (valor de emisor). La intensidad lumínica es el flujo luminoso Φ, entregado en un ángulo determinado Ω del espacio. La característica de emisión de una fuente de luz se representa gráficamente en una curva de distribución de intensidad luminosa (CDL). La intensidad lumínica es una unidad básica SI. Unidad: Candela Abreviatura: cd Símbolo: I
Intensidad lumínica	Describe la relación del flujo luminoso que cae sobre una superficie determinada y el tamaño de esta superficie ($lm/m^2 = lx$). La iluminancia no está vinculada a una superficie de un objeto. Puede determinarse en cualquier punto del espacio (interior o exterior). La iluminancia no es una propiedad de un producto, ya que se trata de un valor del receptor. Para su medición se utilizan aparatos de medición de iluminancia. Unidad: Lux Abreviatura: lx Símbolo: E

L

LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Indicador numérico de energía de iluminación según EN 15193 Unidad: kWh/m^2 año
LLMF	(ingl. lamp lumen maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas, tiene en cuenta la disminución del flujo luminoso de una lámpara o de un módulo LED en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin disminución de flujo luminoso).
LMF	(ingl. luminaire maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de luminaria, tiene en cuenta el ensuciamiento de la luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de luminaria se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).
LSF	(ingl. lamp survival factor)/según CIE 97: 2005 Factor de supervivencia de la lámpara, tiene en cuenta el fallo total de una luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de supervivencia de la lámpara se expresa como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (dentro del tiempo considerado, no hay fallo, o sustitución inmediata tras un fallo).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Glosario

M

MF	(ingl. maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento, número decimal entre 0 y 1, describe la relación entre el valor nuevo de una dimensión de planificación fotométrica (p.ej. iluminancia) y el valor de mantenimiento tras un tiempo determinado. El factor de mantenimiento tiene en cuenta el ensuciamiento de lámparas y locales, así como la disminución de flujo luminoso y el fallo de fuentes de luz. El factor de mantenimiento se considera en forma general aproximada o se calcula en forma detallada según CIE 97: 2005, por medio de la fórmula RMF x LMF x LLMF x LSF.

O

Observador UGR	Punto de cálculo en el espacio, para el cual el DIALux determina el valor UGR. La posición y altura del punto de cálculo deben corresponder a la posición del observador típico (posición y altura de los ojos del usuario).

P

P	(ingl. power) Consumo de potencia eléctrica Unidad: Vatio Abreviatura: W
Plano útil	Superficie virtual de medición o de cálculo a la altura de la tarea visual, por lo general sigue la geometría del local. El plano útil puede también dotarse de una zona marginal.

R

Rendimiento lumínico	Relación entre la potencia luminosa emitida Φ [lm] y la potencia eléctrica consumida P [W] Unidad: lm/W. Esta relación puede formarse para la lámpara o el módulo LED (rendimiento lumínico de lámpara o del módulo), para la lámpara o módulo junto con su dispositivo de control (rendimiento lumínico del sistema) y para la iluminaria completa (rendimiento lumínico de luminaria).
RMF	(ingl. room maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento del local, tiene en cuenta el ensuciamiento de las superficies que rodean el local en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento del local se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).

S

Superficie útil - Cociente de luz diurna	Una superficie de cálculo, dentro de la cual se calcula el cociente de luz diurna.

Glosario

U

UGR (max)	(ingl. unified glare rating) Medida para el efecto psicológico de deslumbramiento de un espacio interior. Además de la luminancia de la luminaria, el valor UGR depende también de la posición del observador, la dirección de observación y la luminancia del entorno. Entre otras, en la norma EN 12464-1 se especifican valores UGR máximos permitidos para diversos lugares de trabajo en espacios interiores.

Z

Zona marginal	Zona circundante entre el plano útil y las paredes, que no se considera en el cálculo.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Apéndix 3. Fitxes de silenciadors

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Estructura del proyecto

Proyecto 1 - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
SILENCIADOR MS - - - - - - - - - - - - - - - - MS-F/2660x3600x1750/7x230/W
SILENCIADOR XS - - - - - - - - - - - - - - - - XS-F/2660x3600x1750/7x230/W

TROX® TECHNIK
The art of handling air

Easy Product Finder

Fecha: 26.07.2022 / ES
Proyecto 1
SILENCIADOR MS

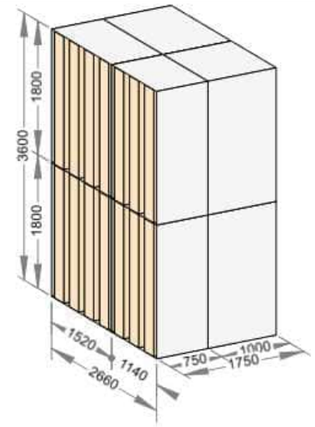


MS-F/2660x3600x1750/7x230/W

Acabado de las celdillas	F	Relleno de fibra de vídrio
Anchura	2660	
Altura	3600	
Longitud (en sentido del aire)	1750	
Número de celdillas	7	
Anchura de celdillas	230	
Brida de conexión	W	Sección de marco en ángulo 35 x 35 x 3 mm
Cantidad total	1	

Datos de entrada	
Método: Atenuador	
Caudal de aire q_v	180.000 m³/h
Resultados	
Velocidad del flujo de aire v_s	13,2 m/s
Anchura de chorro de aire S	150 mm
Presión diferencial estática Δp_{st}	56 Pa
Ruido de aire regenerado $L_{W,A}$	60 dB(A)
Ruido de aire regenerado $L_{W,NC}$	53 dB
Ruido de aire regenerado $L_{W,NR}$	53 dB
Silenciador subdividido State	Si *)
Parte 1 n x B1xH1xL1	2 × 1520 × 1800 × 1000
Parte 2 n x B2xH1xL1	2 × 1140 × 1800 × 1000
Parte 3 n x B1xH1xL2	2 × 1520 × 1800 × 750
Parte 4 n x B2xH1xL2	2 × 1140 × 1800 × 750
Peso m	1.174 kg

Diagrama



Notas *)

Silenciador subdividido State: El silenciador se suministrará subdividido en a altura y longitud.

Resultados acústicos

	63Hz [dB]	125Hz [dB]	250Hz [dB]	500Hz [dB]	1kHz [dB]	2kHz [dB]	4kHz [dB]	8kHz [dB]
Ruido de aire regenerado, nivel de potencia sonora	70	65	61	57	53	50	47	44
Amortiguación	6	15	28	26	26	17	14	14

Descripción

Splitter sound attenuators used for the reduction of fan noise and air-regenerated noise in ventilation and air conditioning systems. Attenuation effect due to absorption and resonance. Energy-saving as well as hygiene tested and certified. Splitter sound attenuator that consist of a duct with connections and integral type MK splitters or a splitter set. Splitters consist of an aerodynamically formed frame (bullnose radius 20 mm), sound absorbing material, and resonating panels. The splitter frame reduces pressure losses and air-regenerated noise. The profiled frame with bullnose edges increase the stiffness of the splitter. Insertion loss and sound power level of air-regenerated noise measured according to EN ISO 7235. For requirements in areas with potentially explosive atmospheres (ATEX), zones 1, 2, 21 and 22 (outside) according to Directive 1999/92/EC. The duct meets leakage class C and pressure class 2 according to EN 15727.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

XS-F/2660x3600x1750/7x230/W



Acabado de las celdillas	F	Relleno de fibra de vídrio
Anchura	2660	
Altura	3600	
Longitud (en sentido del aire)	1750	
Número de celdillas	7	
Anchura de celdillas	230	
Brida de conexión	W	Sección de marco en ángulo 35 x 35 x 3 mm
Cantidad total	1	

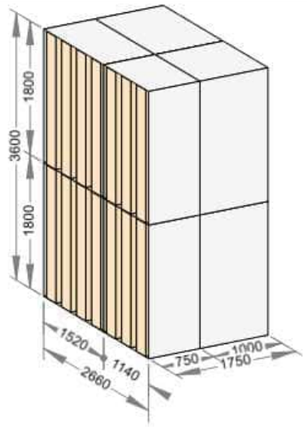
Datos de entrada

Método: Atenuador	
Caudal de aire q_v	180.000 m³/h

Resultados

Velocidad del flujo de aire v_s	13,2 m/s
Anchura de chorro de aire S	150 mm
Presión diferencial estática Δp_{st}	56 Pa
Ruido de aire regenerado $L_{W,A}$	60 dB(A)
Ruido de aire regenerado $L_{W,NC}$	53 dB
Ruido de aire regenerado $L_{W,NR}$	53 dB
Silenciador subdividido State	Si *)
Parte 1 n x B1xH1xL1	2 × 1520 × 1800 × 1000
Parte 2 n x B2xH1xL1	2 × 1140 × 1800 × 1000
Parte 3 n x B1xH1xL2	2 × 1520 × 1800 × 750
Parte 4 n x B2xH1xL2	2 × 1140 × 1800 × 750
Peso m	992 kg

Diagrama



Notas *)

Silenciador subdividido State	El silenciador se suministrará subdividido en a altura y longitud.

Resultados acústicos

	63Hz [dB]	125Hz [dB]	250Hz [dB]	500Hz [dB]	1kHz [dB]	2kHz [dB]	4kHz [dB]	8kHz [dB]
Ruido de aire regenerado, nivel de potencia sonora	70	65	61	57	53	50	47	44
Amortiguación	5	12	23	36	44	34	21	17

Descripción

Splitter sound attenuators used for the reduction of fan noise and air-regenerated noise in ventilation and air conditioning systems. Attenuation effect due to absorption. Energy-saving as well as hygiene tested and certified. Splitter sound attenuator that consist of a duct with connections and integral type XK splitters or a splitter set. Splitters consist of an aerodynamically formed frame (bullnose radius 20 mm) and absorbing material. The splitter frame reduces pressure losses and air-regenerated noise. The profiled frame with bullnose edges increase the rigidity of the splitter. Insertion loss and sound power level of air-regenerated noise measured according to EN ISO 7235. For requirements in areas with potentially explosive atmospheres (ATEX), zones 1, 2, 21 and 22 (outside) according to Directive 1999/92/EC. The duct meets leakage class C and pressure class 2 according to EN 15727

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Apéndix 4. Fitxa de selecció de ventilador

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

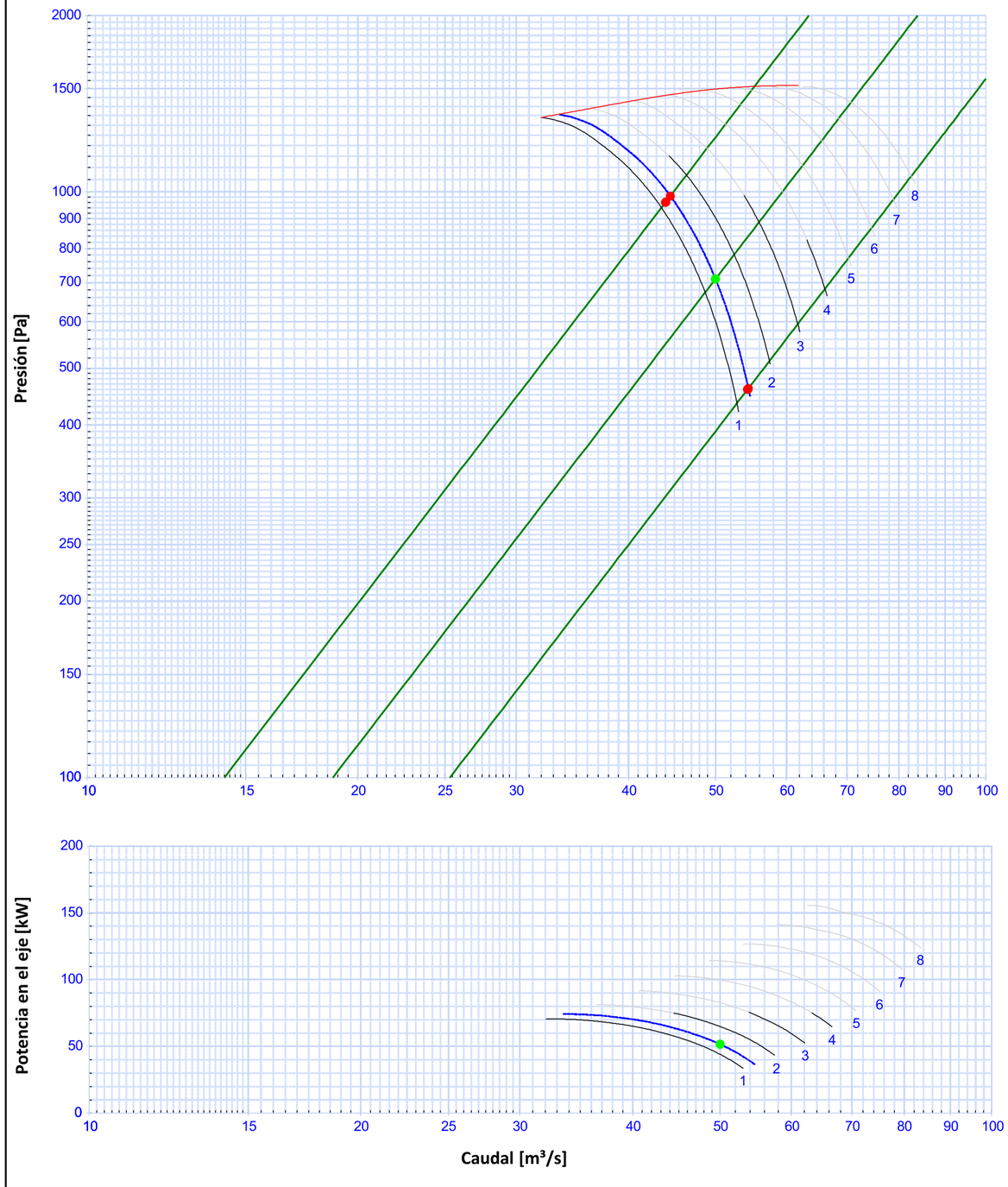
Curva Característica de Funcionamiento

Proyecto: *POZO VENTILACION HORTA (TMB)*	Cliente: *AYESA*	Nº de curva Nº de proyecto: 01-ES-21-03997 Rev02

Parámetros de diseño

Presión:	710 Pa	Frecuencia:	50 Hz	Diámetro:	1600 mm	Fecha: 28/07/2022
Caudal:	50 m³/s	Velocidad:	1500 rpm	Potencia nominal:	75 kW	Usuario: Javier Torre
Densidad:	1,2 Kg/m³	Potencia en el eje:	51,66 kW	Tipo:	Reversible	

Curvas del ventilador: **ZVR 1-16-75/4**	Temperatura: - Altitud: -	Diám. Salida Pd: 1600 mm Resistencia: 0,28 Ns²/m⁸



Curva Característica de Funcionamiento

Proyecto: *POZO VENTILACION HORTA (TMB)*	Cliente: *AYESA*	Nº de curva Nº de proyecto: 01-ES-21-03997 Rev02

Datos de ventilador:

Modelo:	ZVR 1-16-75/4
Tipo:	Reversible
Diámetro:	1600 mm
Potencia motor:	75 kW
Velocidad nominal:	1500 rpm

Datos Pto. funcionamiento:

Densidad:	1,2 Kg/m³
Caudal:	50 m³/s
Presión:	710 Pa
Velocidad motor:	1500 rpm

Niveles de potencia acústica sin silenciadores

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB	dB (A)
105,2	112,4	110,4	111,5	110,3	107,2	104,7	101,5	118,2	114,9

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Zitrón

OFERTA TÉCNICA VENTILADOR AXIAL

Cliente: AYESA
Proyecto: 01-ES-21-03997
Ref.: Ventilación Pozo Horta (L5)
Fecha: 28/09/2022

DATOS DEL VENTILADOR

Datos Generales

Tipo		AXIAL HORIZONTAL
Modelo		ZVR 1-16-75/4
Nº ventiladores en serie		1
Reversibilidad		100% REVERSIBLE
Diámetro nominal	mm	1600

Datos de funcionamiento

Densidad del aire considerada	kg/m^3	1,2
Caudal	m^3/s	50
Presión Estática	Pa	
Presión Total (*)	Pa	710

(*☑ Suministrada por el cliente
☐ Calculada mediante estudio integro de Zitrón
☐ Calculada con presión estática suministrada por el cliente más las perdidas de los accesorios del ventilador
☐ Calculada con presión estática suministrada por el cliente más presión dinámica en la sección de salida del ventilador

Rendimiento	%	68,8
Potencia en el eje	kW	51,6
Potencia instalada	kW	75
Resistencia a temperatura	ºC-h	400 - 2
Notas		Motor de 75kW para vencer efecto pistón adicional de 250Pa

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DEL VENTILADOR

Cuerpo del ventilador

Carcasas	Cantidad	Construcción	Patas de apoyo
☑ Carcasa directriz	1	☐ De una pieza ☑ Partida	☑ Si ☐ No
☑ Carcasa de rodete	1	☐ De una pieza ☑ Partida	☑ Si ☐ No
☑ Carcasa de admision	1	☐ De una pieza ☑ Partida	☑ Si ☐ No
☐ Carcasa de mediciones	N / A	☐ De una pieza ☐ Partida	☐ Si ☐ No

Orejetas	☑ Si	☐ No		
Trampilla regulación de álabes	☑ Si	☐ No	Ubicación	Carcasa rodete
Puerta de acceso-inspección	☐ Si	☐ No	Ubicación	
Soporte cubo	☐ Chapas soporte	☐ Directrices aerodinamicas	☐ Sin soporte	
Cazoleta	☑ Aspiracion		Ubicación	Carcasa admisión
	☑ Impulsión		Ubicación	Carcasa directriz

Material (*)		Acero al carbono S-275 JR	(*) según norma EN 10025-1:2004
Tratamiento anticorrosivo (*)		Galvanizado en caliente	(*) según norma EN ISO 1461:2010
Espesor tratamiento anticorrosivo	µm	60-80	
Pintura	tipo	Z205 (ver anexo)	color Blanco RAL 9001
Espesor total pintura	µm	80	
Notas			

Tipo de Fijación

☑ Bastidor de apoyo para ventilador horizontal
☐ Patas soporte para ventilador vertical
☐ Ganchos de anclaje para ventilador horizontal (fijación rígida)
☐ Ventilador fijado directamente a la pared
☐ Otra (ver Notas)

Material		Acero al carbono S-275 JR	
Tratamiento anticorrosivo (*)		Galvanizado en caliente	(*) según norma EN ISO 1461:2010
Espesor tratamiento anticorrosivo	µm	60-80	
Pintura	tipo	Z205 (ver anexo)	color Negro mate
Espesor total pintura	µm	80	
Notas			

Zitrón

OFERTA TÉCNICA VENTILADOR AXIAL

Cliente: AYESA
Proyecto: 01-ES-21-03997
Ref.: Ventilación Pozo Horta (L5)
Fecha: 28/09/2022

Rodete

General	Cantidad		1
	Grado equilibrado (*)		G - 6.3 (*) según norma ISO 21940-11:2016
Álabes	Forma		☐ Asimétrica ☑ Simétrica
	Material álabes (*)		Aleacion de aluminio (*) según norma EN 1706:2010
	Material fijaciones (*)		Acero al carbono S-355 JR (*) según norma EN 10025-1:2004
	Regulación de calaje		☐ Alabe no regulable
			☑ Alabe regulable manualmente con ventilador parado (regulación individual)
			☐ Alabe regulable manualmente con ventilador parado (regulación central)
			☐ Alabe regulable hidraulicamente con ventilador en marcha
Cubo	Material (*)		Acero al carbono S-355 JR (*) según norma EN 10025-1:2004
	Tratamiento anticorrosivo (*)		Galvanizado en caliente (*) según norma EN ISO 1461:2010
	Espesor tratamiento anticorrosivo	µm	60-80
	Notas		

Motor

Cantidad			1
Fabricante (*)			ABB, WEG O LEROY (*) Fabricación según norma IEC 60034
Tipo			Jaula de ardilla
Potencia nominal	kW		75
Velocidad nominal	rpm		1500
Fases/Tension	V		3/400
Frecuencia	Hz		50
Clase de eficiencia			IE-4 Mínimo según Directiva (EU) 2019/1781.
Adecuado clase de corrosividad			C5 (*) norma ISO 12944-2
Protección			IP-55
Forma constructiva			V1
Tipo de Servicio			S1
Aislamiento			Clase H
Arranque			Variador de frecuencia
Lubricación			Externa
Resistencia a temperatura	ºC-h		400 - 2
Rodamientos (L10- vida media)	h		20,000-100,000 (*) según norma ISO 281
Agujero roscado (sensor vibraciones)			☐ No ☐ eje delantero ☑ eje trasero
Resistencias de caldeo			☑ No ☐ Si
Sondas devanados			☐ No ☑ 3 x PTC ☐ 3 x PT100 ☐ Otras:
Sondas cojinetes			☐ No ☐ 2 x PTC ☑ 2 x PT100 ☐ Otras:
Condiciones normales de trabajo (*)			*Altitud<1000m, Humedad relativa< 90%, Temperatura (-20ºC,+40ºC)*
			(*) Cualquier variación de estas condiciones supondra un extracoste
Notas			

Cajas de bornas

Caja bornas potencia	☑ Incluida ☐ No Incluida	
	Ubicación	Carcasa directriz
Caja bornas señales	☑ Incluida ☐ No aplicable	
	Ubicacion	Carcasa directriz
General	Protección	IP-54
	Prensaestopas	s/ estandar fabricante motor
	Cables alargados hasta las cajas	incluido
	Notas	

Tornilleria

Material	Acero al carbono
Tratamiento anticorrosivo	HCR
Notas	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

ACCESORIOS

Tobera de admisión

Material (*)		Acero al carbono S-275 JR	(*) según norma EN 10025-1:2004
Tratamiento anticorrosivo (*)		Galvanizado en caliente	(*) según norma EN ISO 1461:2010
Espesor tratamiento anticorrosivo	µm	60-80	
Pintura	tipo	Z205 (ver anexo)	color Blanco RAL 9001
Espesor total pintura	µm	80	
Notas			

Rejilla de protección

Ubicación		☐ impulsion ☑ Aspiracion	
Material		Acero al carbono	
Tratamiento anticorrosivo (*)		Galvanizado en caliente	(*) según norma EN ISO 1461:2010
Espesor tratamiento anticorrosivo	µm	60-80	
Pintura	tipo	Z205 (ver anexo)	color Blanco RAL 9001
Espesor total pintura	µm	80	
Notas			

Soportes antivibaratorios

Tipo		Muelle
Resistencia a temperatura	ºC-h	400 - 2
Notas		

Compensador textil

Ubicación	☑ Impulsion ☐ Aspiracion	
Material	Textil incombustible	
Resistencia a temperatura	ºC-h	400 - 2
Notas		

Equipos de medida y control

Detector sentido flujo	☑ No	☐ Si	Cantidad -
Sensor de vibración	☐ No	☑ Si	Cantidad 1 Modelo IFM VTV122
Monitor de vibraciones	☑ No	☐ Si	
Detector de bombeo (sonda Petterman)	☐ No	☑ Si	☐ Si, incluyendo presostato
Toma presión estática	☑ No	☐ Si	
Toma de medicion de caudal	☑ No	☐ Si	
Armario de fuerza	☐ No	☑ Si	
Tipo arranque:	○ arranque directo	○ estrella-triangulo	○ arrancador ◉ variador
Armario de control con PLC	☐ No	☑ Si	☐ Si, incluyendo programacion del PLC
Cables ventilador-armarios	☑ No	☐ Si	longitud máxima cable - m
Notas	Anillo antibombeo incluido.		

Zitrón
OFERTA TÉCNICA VENTILADOR AXIAL

Cliente: AYESA
Proyecto: 01-ES-21-03997
Ref.: Ventilación Pozo Horta (L5)
Fecha: 28/09/2022

ENSAYOS

Ensayo Standard (a realizar al 100% de los ventiladores)

Ensayo de rutina, determinación de la potencia absorbida, voltaje, intensidad y nivel de vibraciones en mm/s, según norma AMCA 204-05, procedimiento Zitrón Z-P08-03

Ensayo Opcional (a realizar en una unidad)

Ensayo aerodinámico (*)	☑ No	☐ Si	(*) AMCA 210-07 e EN ISO 5801:2017, procedimiento Zitrón Z-P08-02
Ensayo de resistencia a temperatura (*)	☑ No	☐ Si	(*) según EN 12101-3:2015
Ensayo determinación nivel potencia acústica (*)	☑ No	☐ Si	(*) AMCA 300-08, ISO 13347-2:2004 e ISO 13348:2007, proced. Z-P08-05
Ensayo de líquidos penetrantes	☑ No	☐ Si	lugar:
Ensayo de sobrevelocidad de los rodetes (*)	☑ No	☐ Si	(*) según procedimiento Zitrón Z-P08-06
Ensayo motor	☑ No	☐ Si	tipo:
Radiografia álabes (fluorescencia)	☑ No	☐ Si	%:
Radiografia álabes (ASTM)	☑ No	☐ Si	%:

DOCUMENTACION TECNICA, CERTIFICADOS Y GARANTIAS

Documentos Técnicos

Despiece partes mecánicas del ventilador
Normas de mantenimiento
Manual resumido de funcionamiento
Documentación técnica de fabricantes de componentes (motor)

Notas

Certificados

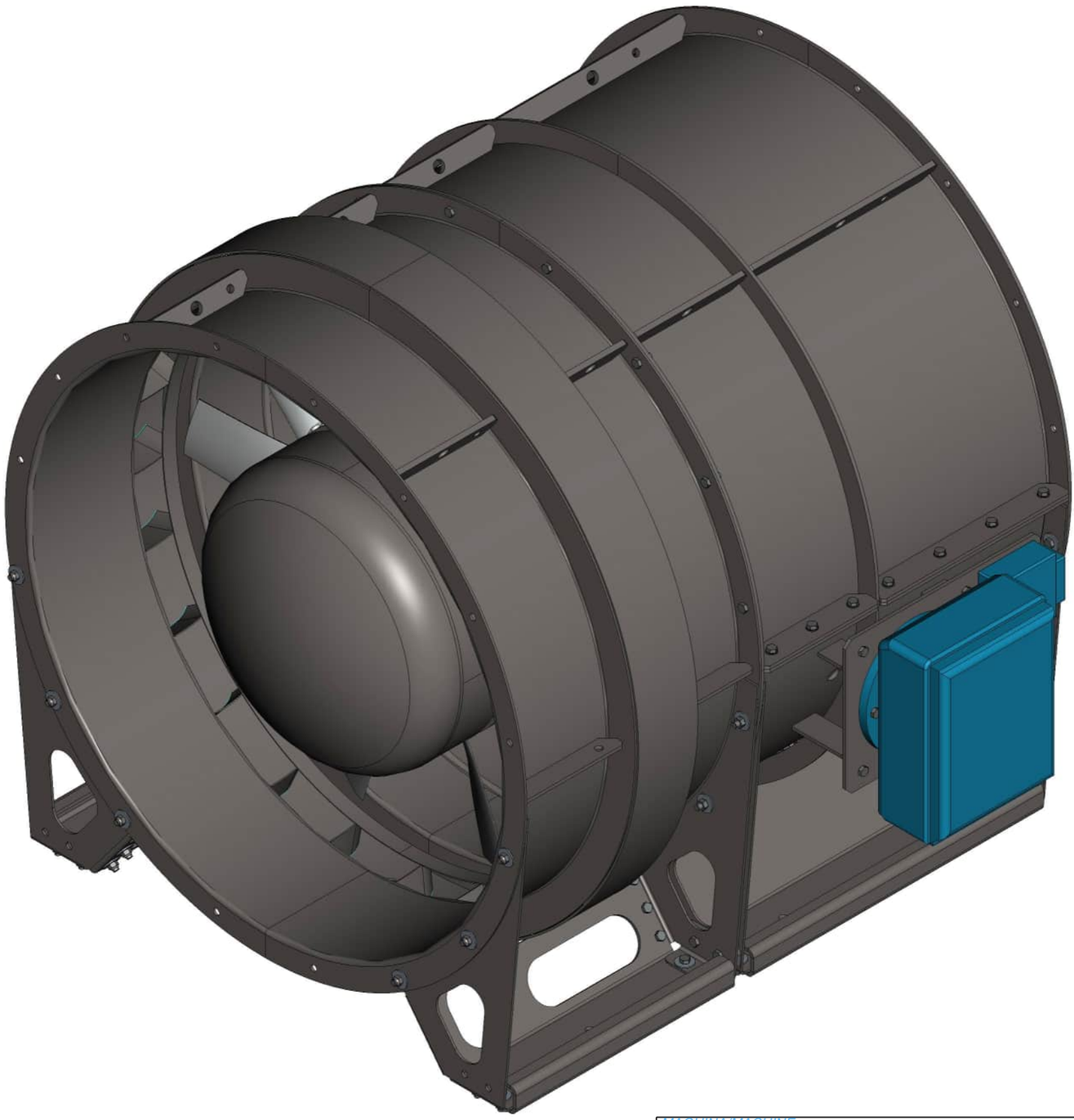
Certificado de calidad ISO 9001:2015, por Bureau Veritas Quality International
Certificado de gestión medioambiental ISO 14001:2015, por Bureau Veritas Quality International
Certificado de fabricación CE de acuerdo con la directiva europea 2006/42/CE
Certificado de resistencia al fuego según norma EN 12101-3:2015, por AENOR

Notas

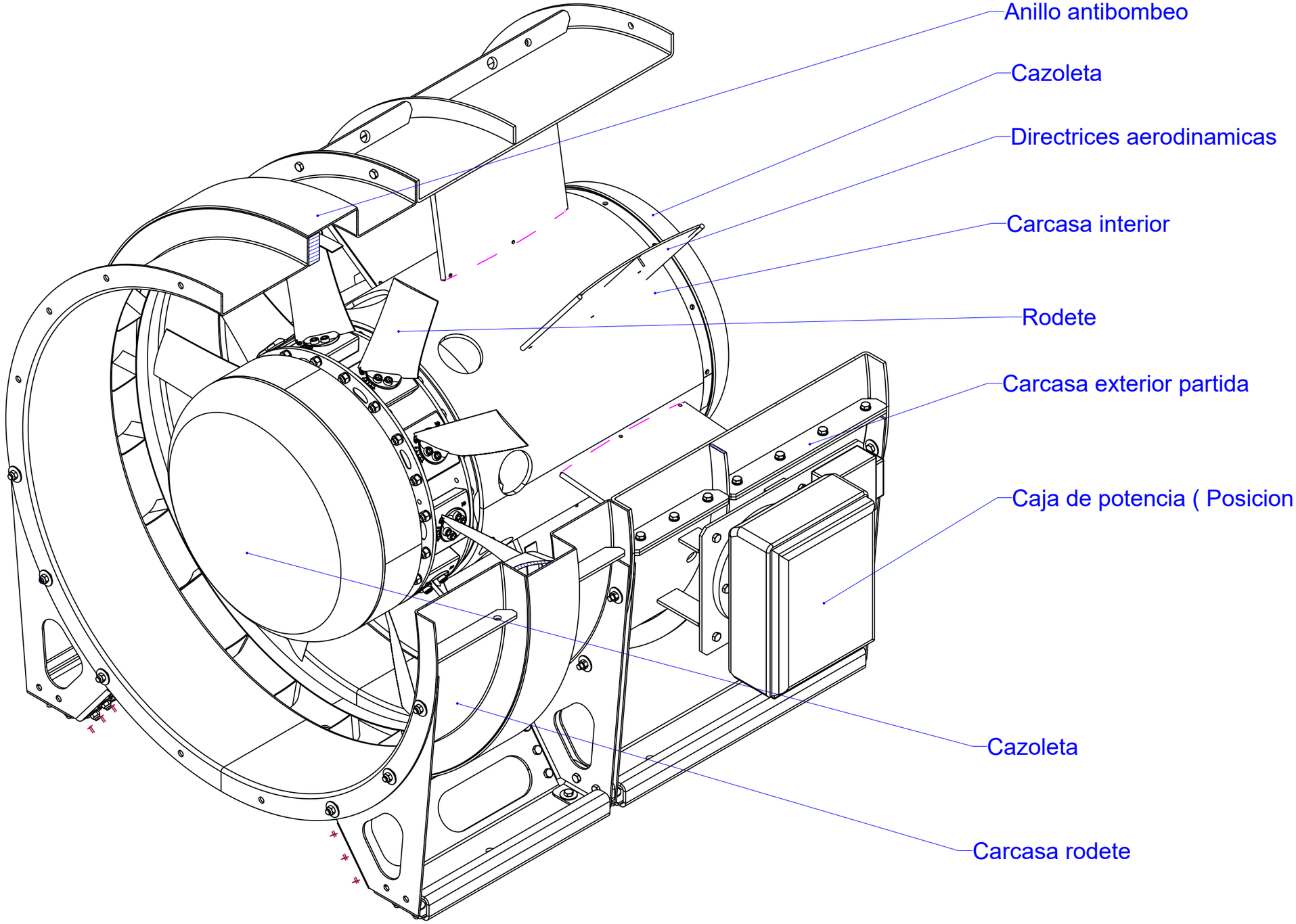
La información contenida en este documento y sus anexos es confidencial y propiedad exclusiva de Talleres Zitrón, S.A. Su divulgación, copia, distribución o uso, cualquiera que fuera su finalidad, están prohibidos. Tal uso prohibido puede implicar la exigencia de las responsabilidades jurídicas pertinentes.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ellena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

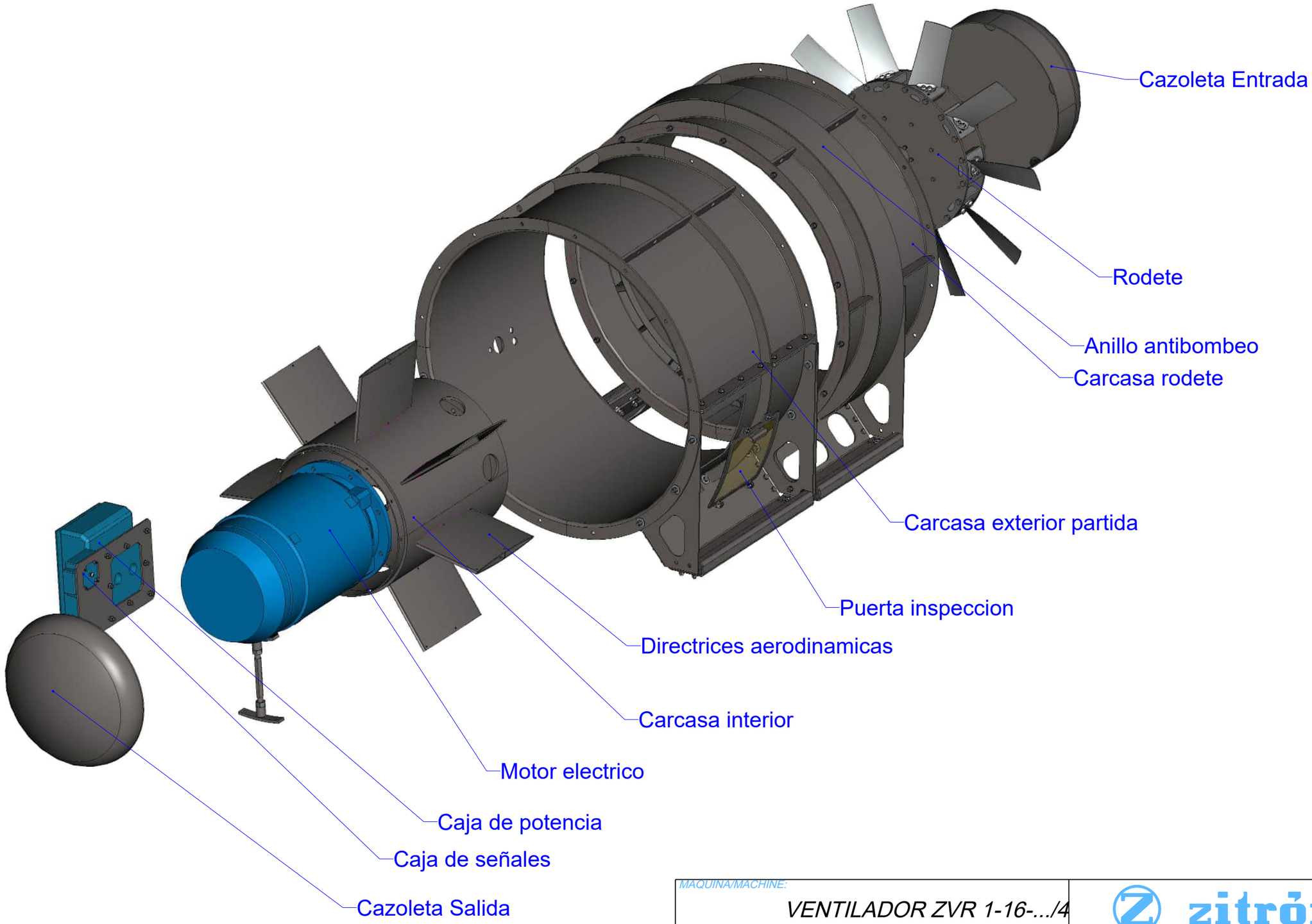


MAQUINA/MACHINE: VENTILADOR ZVR 1-16-.../4	zitrón	
PROYECTO/PROJECT:	Nº PLANO: DRAWING No.: ZVR_1-16	ESCALA: SCALE: 1:12
	FECHA: DATE:	DIBUJADO: DRAW:



MAQUINA/MACHINE: VENTILADOR ZVR 1-16-.../4		zitrón
PROYECTO/PROJECT:	Nº PLANO: DRAWING No.: ZVR_1-16	ESCALA: SCALE: 1:12
	FECHA: DATE:	DIBUJADO: DRAW:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D2228718633C750301



MAQUINA/MACHINE: *VENTILADOR ZVR 1-16-.../4*	zitrón	
PROYECTO/PROJECT:	Nº PLANO: DRAWING No.: *ZVR_1-16*	ESCALA: SCALE: *1:20*
	FECHA: DATE:	DIBUJADO: DRAW:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D2228710633C750301

ANNEX 3. ESTRUCTURES

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Índex de Continguts

1. Introducció 3

2. Bases de càlcul 3

2.1. NORMATIVA 3

2.1.1. Normes d'accions 3

2.1.2. Normes de construcció 3

2.2. CARACTERITZACIÓ GEOTÈCNICA DEL TERRENY 3

2.3. MATERIALS CONSIDERATS 3

2.3.1. Formigons 3

2.3.2. Acer passiu 4

2.3.3. Acer estructural 4

2.4. NIVELLS DE CONTROL ADOPTATS 4

2.4.1. Control d'elements de formigó armat 4

2.4.2. Coeficients Parcials de Seguretat per la Resistència 4

2.5. CRITERIS DE SEGURETAT 4

2.5.1. Estats Límit de Servei (E.L.S.) 5

2.5.2. Estats Límit Últims (E.L.U.) 5

2.6. VALORS CARACTERÍSTICS DE LES ACCIONS 5

2.6.1. Accions permanents 5

2.6.2. Accions permanents de valor no constant 6

2.6.3. Accions variables 6

2.6.4. Accions accidentals 7

2.7. VALORS REPRESENTATIUS DE LES ACCIONS 7

2.7.1. Accions permanents (G) 7

2.7.2. Accions permanents de valor no constant (G*) 7

2.7.3. Accions variables (Q) 7

2.7.4. Accions accidentals (A) 7

2.8. VALORS DE CÀLCUL DE LES ACCIONS 8

2.8.1. Estats Límit Últim (E.L.U.) 8

2.8.2. Estats Límit de Servei (E.L.S.) 9

2.9. COMBINACIONS D'ACCIONS 10

2.9.1. Estats Límit Últim (E.L.U.) 10

2.9.2. Estats Límit de Servei (E.L.S.) 10

3. Càlculs estructurals 11

3.1. PANTALLES 11

3.1.1. Anàlisi 11

3.1.2. Dimensionament 12

3.2. BASTAIX AÏLLAT 13

3.3. COBERTA 18

3.3.1. Anàlisi 18

3.3.2. Dimensionament 23

3.4. SOLERA 29

3.4.1. Anàlisi 29

3.4.2. Dimensionament 34

3.5. REIXA DE VENTILACIÓ 37

3.6. COBRIMENT REIXA DE VENTILACIÓ ACTUAL 37

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3.6.1. Micropilons 37

3.6.2. Llosa 38

3.7. VERIFICACIÓ DE CÀRREGUES VERTICAL 40

3.8. ESCALES INTERIORS 44

3.8.1. Accions Considerades 44

3.8.2. Combinació d'accions 45

3.8.3. Disseny 45

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

1. Introducció

Per a la eliminació de la reixa de ventilació de la línea 5 de FMB situada en mig de la calçada del carrer Lisboa i el seu trasllat a la vorera es necessari executar un nou recinte que comuniqui amb l'existent que es materialitza a base de pantalles de 45 cm de gruix, llosa de coberta de 40cm de gruix i solera de 30cm de gruix de formigó armat.

2. Bases de càlcul

2.1. NORMATIVA

Per l'elaboració del projecte s'utilitza les normes i recomanacions enumerades a continuació. Es distingeix entre documents relatius a les accions a considerar i documents referents a la resistència de l'estructura.

2.1.1. Normes d'accions

[1] Ministerio de Fomento, Dirección General de Carreteras. "Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera IAP-11" (FOM/2842/2011).

[2] Ministerio de Fomento. "Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02" (Real Decreto 997/2002).

2.1.2. Normes de construcció

[4] Ministerio de Fomento. "Codigo estructural".

[5]] Ministerio de Fomento "Código técnico de la edificación"

[7] Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. "Guía de cimentaciones en obras de carreteras".

2.2. CARACTERITZACIÓ GEOTÈCNICA DEL TERRENY

Els paràmetres geotècnics de cada una de les unitats geològiques així com els criteris i recomanacions de les fonamentacions de cada una de les estructures projectades es descriuen a l'Annex de Geologia i Geotècnia del present Projecte Constructiu.

2.3. MATERIALS CONSIDERATS

2.3.1. Formigons

DURABILITAT

La següent taula mostra els recobriments nominals considerats per cada element estructural, que són iguals o superiors als que s'estableixen al codi estructural, per a la classe d'exposició considerada:

Element Estructural	Recobriment nominal
Llosa de coberta	35 mm
Solera	35 mm
Dintell y pilars	35 mm
Pantalles	70 mm

RESISTÈNCIA

A continuació es detallen els formigons que, de manera general, s'han emprat en el projecte:

- Formigó de neteja HL-150/B/20
- Formigó en llosa de coberta HA-30/B/20/XC2
- Formigó en solera HA-30/B/20/XC2
- Formigó en dintell i pilars HA-30/B/20/XC2
- Formigó en pantalles HA-30/F/20/XC2

Per tenir en compte la variació del mòdul d'elasticitat amb el temps s'ha considerat la següent expressió:

$$E_c(t) = E_{cm,28} * \exp\left[s\sqrt{1 - {}^{28}/_{t}}\right]$$

essent:

E_c (t) mòdul d'elasticitat en l'instant t en MPa

$E_{cm,28}$ mòdul d'elasticitat als 28 dies (en MPa), que pren per valor:

$$E_{cm,28} = 22 * \left({}^{f_{cm}}/_{10}\right)^{0.3}$$

amb f_{cm} i $E_{cm,28}$ en [N/mm²]

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

t instant considerat, expressat en dies, a partir de la data de formigonat

s paràmetre funció del tipus de ciment:

0,20 per ciments d'alta resistència amb enduriment ràpid

0,25 per ciments de resistència normal amb enduriment normal

0,38 per a ciments amb enduriment lent

Com a coeficient de dilatació tèrmica es considera:

$\alpha = 1{,}0 \times 10^{-5}\ C^{-1}$

2.3.2. Acer passiu

Es farà servir acer AP-500 S:

- Límit elàstic fy = 500 N/mm2.
- Mòdul d'elasticitat Es = 200.000N/mm2.

2.3.3. Acer estructural

Es farà servir acer S275 JR:

- Límit elàstic fy = 275 N/mm2.
- Mòdul d'elasticitat Es = 210.000N/mm2.

2.4. NIVELLS DE CONTROL ADOPTATS

El control de qualitat dels elements de formigó armat abasta el control de materials i el control de l'execució.

2.4.1. Control d'elements de formigó armat

CONTROL DE MATERIALS

El control de la qualitat del formigó i dels seus components, així com el control de l'acer passiu s'efectuarà segons el que estableix "Codi Estructural",CE21.

La finalitat del control serà verificar que l'obra acabada tingui les característiques de qualitat especificades en el projecte, que seran les generals del Codi Estructural. Hi ha diferents nivells de control. La realització del control s'adequarà al nivell adoptat en el projecte.

CONTROL DE L'EXECUCIÓ

El control de la qualitat de l'execució dels elements de formigó s'efectuarà segons el que estableix el codi estructural.

Hi ha diferents nivells de control. La realització del control s'adequarà al nivell adoptat per a l'elaboració del projecte.

NIVELLS DE CONTROL

En el projecte s'adopten els següents nivells de control segons la definició del codi estructural:

- Acer d'armar. Tots els casos — Normal.
- Formigó. Tots els casos — Estadístic.
- Execució. Tots els casos — Intens.

Correspon a la Direcció d'Obra la responsabilitat de la realització dels controls anteriorment definits.

2.4.2. Coeficients Parcials de Seguretat per la Resistència

Els controls anteriorment definits estan en acord recíproc amb els coeficients parcials de seguretat per la resistència, adoptats en els càlculs justificatius de la seguretat estructural.

Els coeficients parcials de seguretat per a la resistència adoptats són:

- Formigó: 1.50
- Acer per armadura passiva: 1.15
- Acer estructural: 1.05/1.10/1.25 (Resistència seccional / inestabilitat / cisalla)

2.5. CRITERIS DE SEGURETAT

Per justificar la seguretat de les estructures, objecte del presenta annex, així com el seu comportament en servei, s'utilitzarà el mètode dels estats límits.

Es denominen estats límit aquelles situacions per a les quals, de ser assolides, es considera que l'estructura ja no és apta per a l'ús per a la qual va ser concebuda. Els estats límit es classifiquen en:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Estats límit de servei.
- Estats límit últims.

2.5.1. Estats Límit de Servei (E.L.S.)

Es consideren els següents:

- E.L.S. de deformacions que afecten a l'aparença o funcionalitat de l'obra, o que causin danya elements no estructurals.
- E.L.S. de vibracions inacceptables per als usuaris dels ponts o que puguin afectar la seva funcionalitat o provocar danys en elements no estructurals.
- E.L.S. de plastificacions en zones localitzades de l'estructura que puguin provocar danys o deformacions irreversibles. Un dels objectius de la comprovació d'aquest ELS és evitar els fenòmens de fatiga oligocíclica.
- E.L.S. de fissuració del formigó traccionat.

2.5.2. Estats Límit Últims (E.L.U.)

Els estats límits últims que s'han de considerar són els següents:

- E.L.U. de pèrdua d'equilibri, per falta d'estabilitat d'una part o la totalitat de l'estructura, considerada com un cos rígid.
- E.L.U. de trencament, per deformació plàstica excessiva, inestabilitat local per Abonyegament o pèrdua d'estabilitat d'una part o de la totalitat de l'estructura.
- E.L.U. de compressió excessiva del formigó.
- E.L.U. de fatiga, per fissuració progressiva sota càrregues repetides.

2.6. VALORS CARACTERÍSTICS DE LES ACCIONS

Amb caràcter general s'han seguit els criteris especificats en la Instrucció sobre les accions a considerar en el projecte de ponts de carretera, IAP-11 [1]. Per alguna acció particular s'han considerat els criteris definits en altres instruccions o recomanacions, enumerades en l'apartat 3.1.

Els valors de les accions considerades es detallen a cadascun dels apèndixs de càlcul que formen aquest document.

2.6.1. Accions permanents

Es refereix els pesos dels elements que constitueixen l'obra, i se suposa que actuen en tot moment, sent constant en magnitud i posició. Estan formades pel pes propi i la càrrega morta.

PES PROPI

La càrrega es dedueix de la geometria teòrica de l'estructura, considerant per la densitat dels següents valors:

- Formigó 25.0 KN/m^3
- Acer estructural 78.5 KN/m^3

CÀRREGUES MORTES

Són les degudes als elements no resistents que graviten sobre l'estructura. Es considera una càrrega de 20kN/m3.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

2.6.2. Accions permanents de valor no constant

ACCIONS REOLÒGIQUES

El valor del coeficient de fluència i del coeficient de retracció considerats en el càlcul s'inclou en els llistats de les característiques mecàniques de cada estructura.

ACCIONS DEGUDES EL TERRENY

En aquest apartat es consideren les accions originades pel terreny natural o reblert sobre els elements estructurals en contacte amb ell, fonamentalment: calaixos, estreps, aletes, murs d'acompanyament, etc.

L'acció del terreny sobre l'estructura és doble: pes sobre elements horitzontals i empenta sobre elements verticals.

El pes es determina aplicant al volum de terreny que gravita sobre la superfície de l'element horitzontal, el pes específic del reblert abocament i compactat, que es suposa de 20 KN/m3.

EMPENTA EN REPÒS

A efectes del càlcul de càrrega del terreny es considera una llei triangular, actuant sobre un pla vertical des de la part final del taló, La llei de empentes és efectiva des de la superfície del terreny. Els coeficients d'empenta considerats han estat els que proporciona l'estat en repòs:

$K_h = 1 - \text{sen}\phi$ Coeficient d'empenta horitzontal

essent

ϕ l'angle de fregament intern del terreny.

EMPENTA ACTIVA

A efectes del càlcul d'estabilitat i tensions en el terreny, es considera una llei triangular, actuant sobre un pla vertical des de la part final del taló. La llei de empentes és efectiva des de la superfície del terreny. Els coeficients d'empenta considerats han estat els que proporciona l'Estat de Rankine:

$$\lambda_h = \cos^2\beta \frac{\cos\beta - \sqrt{\cos^2\beta - \cos^2\varphi}}{\cos\beta + \sqrt{\cos^2\beta - \cos^2\varphi}}$$ Coeficient d'empenta horitzontal.

$$\lambda_v = \text{sen}\,\beta\cos\beta \frac{\cos\beta - \sqrt{\cos^2\beta - \cos^2\varphi}}{\cos\beta + \sqrt{\cos^2\beta - \cos^2\varphi}}$$ Coeficient d'empenta vertical.

essent

φ angle de fregament intern del reblert.
β angle que forma el talús de coronació amb l'horitzontal.

A efectes del càlcul estructural de l'alçat del mur, es considera una llei triangular actuant des de la secció inferior del mateix fins a la seva coronació. S'admet que el reblert de l'extradós és de la suficient qualitat com per suposar que l'empenta és la corresponent a l'Estat de Coulomb, amb un angle de fregament terres-mur de δ.

$$\lambda_h = \frac{\text{sen}^2(\alpha+\varphi)}{\text{sen}^2\alpha\left[1+\sqrt{\frac{\text{sen}(\varphi+\delta)\,\text{sen}(\varphi-\beta)}{\text{sen}(\alpha+\delta)\,\text{sen}(\alpha-\beta)}}\right]^2}$$ Coeficient d'empenta horitzontal

essent:

δ angle de fregament terra-mur.
α angle que forma el trasdós amb l'horitzontal.

EMPENTA PASSIVA

Per a l'avaluació de l'empenta passiva es suposa una llei triangular actuant des de la part superior de la puntera, sense tenir en compte, per tant, el reblert situat sobre la mateixa.

$$\lambda_h = 0{,}5\frac{1+\text{sen}\varphi}{1-\text{sen}\varphi}$$ Coeficient d'empenta horitzontal

Es considera un coeficient parcial de seguretat de 0,5 en la formulació de Rankine, per tenir en compte la incertesa en el valor d'aquesta acció.

2.6.3. Accions variables

SOBRECÀRREGA D'ÚS

En la coberta les sobrecàrregues d'ús en els diferents elements sota calçada es defineixen segons les directrius de la IAP-11 [1] i. Sota vorera es considera la sobrecàrrega d'incendi de 20kN/m2 previst al CTE.

En la solera es considera una sobreccàrrega d'us de 2kN/m2, excepte en la zona de fonamentació i trasllat dels ventiladors on es consideren 5kN/m2

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

ACCIONS TÈRMIQUES

Al tractar-se d'estructures soterrades, no es considera.

2.6.4. Accions accidentals

SISME

L'acció sísmica es caracteritza segons la NCSE-02, donat que es tracta d'una edificació de importància normal ben arriostrada i l'acceleració bàsica de la zona de Barcelona es 0.04g, inferior a 0.08g, no caldria considerar l'acció sísmica.

2.7. VALORS REPRESENTATIUS DE LES ACCIONS

Les accions es defineixen, en la seva magnitud, pels seus valors representatius. Una mateixa acció pot tenir un únic o diversos valors representatius, segons s'indica a continuació, en funció del tipus d'acció.

2.7.1. Accions permanents (G)

Per a les accions permanents es considerarà un únic valor representatiu, coincident amb el valor característic G_k.

2.7.2. Accions permanents de valor no constant (G*)

Accions del terreny: pel pes del terreny, que gravita sobre elements de l'estructura, es considerarà un únic valor representatiu, coincident amb el valor característic.

2.7.3. Accions variables (Q)

Cada una de les accions variables es pot considerar amb els següents valors representatius:

- Valor característic Q_k: valor de l'acció quan actua aïlladament, que ha estat definit en 3.5.3.
- Valor de combinació ψ_0 Q_k: valor de l'acció quan actua en companyia d'alguna altra acció variable.
- Valor freqüent ψ_1 Q_k: valor de l'acció que és sobrepassat durant un període de curta durada respecte a la vida útil del pont.
- Valor quasi-permanent ψ_2 Q_k: valor de l'acció que és sobrepassat durant una gran part de la vida útil del pont.

Els valors dels coeficients ψ són els següents:

TABLA 6.1-a **FACTORES DE SIMULTANEIDAD ψ**

ACCIÓN			ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de uso	gr 1, Cargas verticales	Vehículos pesados	0,75	0,75	0
		Sobrecarga uniforme	0,4	0,4	0 / 0,2(1)
		Carga en aceras	0,4	0,4	0
	gr 2, Fuerzas horizontales		0	0	0
	gr 3, Peatones		0	0	0
	gr 4, Aglomeraciones		0	0	0
	Sobrecarga de uso en pasarelas		0,4	0,4	0
Viento	F_{wk}	En situación persistente	0,6	0,2	0
		En construcción	0,8	0	0
		En pasarelas	0,3	0,2	0
Acción térmica	T_k		0,6	0,6	0,5
Nieve	$Q_{Sn,k}$	En construcción	0,8	0	0
Acción del agua	W_k	Empuje hidrostático	1,0	1,0	1,0
		Empuje hidrodinámico	1,0	1,0	1,0
Sobrecargas de construcción	Q_c		1,0	0	1,0

(1) El factor de simultaneidad ψ_2 correspondiente a la sobrecarga uniforme se tomará igual a 0, salvo en el caso de la combinación de acciones en situación sísmica (*apartado 6.3.1.3*), para la cual se tomará igual a 0,2.

2.7.4. Accions accidentals (A)

Per a les accions accidentals es considerarà un únic valor representatiu A_k., coincident amb el valor nominal a la NCSE-02 per a l'acció sísmica.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

2.8. VALORS DE CÀLCUL DE LES ACCIONS

Els valors de càlcul de les diferents accions són els obtinguts aplicant el corresponent coeficient parcial de seguretat als valors representatius de les accions, definits en l'apartat anterior.

2.8.1. Estats Límit Últim (E.L.U.)

SITUACIONS PERSISTENTS I TRANSITÒRIES

Per als coeficients parcials de seguretat γ en situació persistent o transitòria es prendran els següents valors bàsics, per a les comprovacions d'ELU d'equilibri (geotècnic) i d'ELU resistent (estructural) respectivament:

TABLA 6.2-a **COEFICIENTES PARCIALES PARA LAS ACCIONES γ_F (PARA LA COMPROBACIÓN DEL ELU DE EQUILIBRIO)**

ACCIÓN		EFECTO	
		ESTABILIZADOR	DESESTABILIZADOR
Permanente (*G* y G*)	Peso propio	0,9(1)	1,1(1)
	Carga muerta	0,9(1)	1,1(1)
	Empuje del terreno	1,0	1,5
Variable (*Q*)	Sobrecarga de uso	0	1,35
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,5
	Acciones climáticas(2)	0	1,5
	Empuje hidrostático	0	1,5
	Empuje hidrodinámico	0	1,5
	Sobrecargas de construcción	0	1,35

(1) Los valores de 0,9 y 1,1 podrán sustituirse por 0,95 y 1,05 respectivamente, si se prevé la colocación de sistemas de control que permitan conocer, durante la ejecución de la obra, el valor de las fuerzas de desequilibrio y si se pueden adoptar las medidas correctoras necesarias para mantener este valor dentro de los límites que garanticen la seguridad de todos los elementos de la estructura afectados por esta acción. Los equipos y sistemas de control deberán ser definidos y valorados en los diferentes documentos del proyecto, de forma que sea preceptiva su instalación en la obra, incluyéndose una descripción detallada de las medidas correctoras que deberán adoptarse caso de ser necesarias.

(2) Por acciones climáticas se entiende la acción térmica, el viento y la nieve.

TABLA 6.2-b **COEFICIENTES PARCIALES PARA LAS ACCIONES γ_F (PARA LAS COMPROBACIONES RESISTENTES)**

ACCIÓN		EFECTO	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE
Permanente de valor constante (*G*)	Peso propio	1,0	1,35
	Carga muerta	1,0	1,35
Permanente de valor no constante (*G**)	Pretensado P_1	1,0	1,0 / 1,2(1) / 1,3(2)
	Pretensado P_2	1,0	1,35
	Otras presolicitaciones	1,0	1,0
	Reológicas	1,0	1,35
	Empuje del terreno	1,0	1,5
	Asientos	0	1,2 / 1,35(3)
	Rozamiento de apoyos deslizantes	1,0	1,35
Variable (*Q*)	Sobrecarga de uso	0	1,35
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,5
	Acciones climáticas	0	1,5
	Empuje hidrostático	0	1,5
	Empuje hidrodinámico	0	1,5
	Sobrecargas de construcción	0	1,35

(1) El coeficiente $\gamma_{G^*} = 1,2$ será de aplicación al pretensado P_1 en el caso de verificaciones locales tales como la transmisión de la fuerza de pretensado al hormigón en zonas de anclajes, cuando se toma como valor de la acción el que corresponde a la carga máxima (tensión de rotura) del elemento a tesar.

(2) El coeficiente $\gamma_{G^*} = 1,3$ se aplicará al pretensado P_1 en casos de inestabilidad (pandeo) cuando ésta pueda ser inducida por el axil debido a un pretensado exterior.

(3) El coeficiente $\gamma_{G^*} = 1,35$ corresponde a una evaluación de los efectos de los asientos mediante un cálculo elasto-plástico, mientras que el valor $\gamma_{G^*} = 1,2$ corresponde a un cálculo elástico de esfuerzos.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

SITUACIONS ACCIDENTALS I SÍSMIQUES

En situació accidental, tant per a les comprovacions d'ELU d'equilibri com ELU resistents, es consideraran directament com a valors de càlcul els definits per les accions degudes a impactes i altres accions accidentals que recull la IAP-11 [1] o el sisme el definit a la NCSP-07 [3]:

Acció		Efecte	
		Favorable	Desfavorable
Permanent (G)	Pes propi	1,0	1,0
	Càrrega morta	1,0	1,0
Permanent de valor no constant (G*)	Pretensat P_1	1,0	1,0
	Pretensat P_2	1,0	1,0
	Altres sol·licitacions	1,0	1,0
	Reològiques	1,0	1,0
	Empenta del terreny	1,0	1,0
	Assentaments	1,0	1,0
	Fregament en recolzaments lliscants	1,0	1,0
Variable (Q)	Sobrecàrrega d'ús	0,0	1,0
	Sobrecàrrega d'ús en terraplens	0,0	1,0
	Accions climàtiques	0,0	1,0
	Empenta hidrostàtica	0,0	1,0
	Empenta hidrodinàmica	0,0	1,0
	Sobrecàrregues de construcció	0,0	1,0
Accidental (A)	Impactes	1,0	1,0
	Sisme	1,0	1,0

2.8.2. Estats Límit de Servei (E.L.S.)

Per als coeficients parcials de seguretat γ es prendran els següents valors bàsics [1]:

TABLA 6.2-c **COEFICIENTES PARCIALES PARA LAS ACCIONES γ_F (ELS)**

ACCIÓN		EFECTO	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE
Permanente de valor constante (*G*)	Peso propio	1,0	1,0
	Carga muerta	1,0	1,0
Permanente de valor no constante (*G**)	Pretensado P_1	0,9(1)	1,1(1)
	Pretensado P_2	1,0	1,0
	Otras presolicitaciones	1,0	1,0
	Reológicas	1,0	1,0
	Empuje del terreno	1,0	1,0
	Asientos	0	1,0
	Rozamiento de apoyos deslizantes	1,0	1,0
Variable (*Q*)	Sobrecarga de uso	0	1,0
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,0
	Acciones climáticas	0	1,0
	Empuje hidrostático	0	1,0
	Empuje hidrodinámico	0	1,0
	Sobrecargas de construcción	0	1,0

(1) Para la acción del pretensado se tomarán los coeficientes que indique la EHE-08 o normativa que la sustituya. En la tabla figuran los valores que la EHE-08 recoge para el caso de estructuras postesas. En el caso de estructuras pretesas, los coeficientes parciales son 0,95 y 1,05 para efecto favorable y desfavorable, respectivamente.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

2.9. COMBINACIONS D'ACCIONS

Amb caràcter general s'han seguit els criteris especificats en la IAP-11 [1].

Les hipòtesis de càrrega a considerar es formaran combinant els valors de càlcul de les accions l'actuació de les quals pugui ser simultània, segons els criteris generals que s'indiquen a continuació.

2.9.1. Estats Límit Últim (E.L.U.)

SITUACIONS PERSISTENTS I TRANSITÒRIES

Les combinacions de les diferents accions considerades en aquestes situacions, es realitzarà d'acord amb el criteri:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j}\, G_{k,j} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G*,j}\, G*_{k,j} + \gamma_{Q,1}\, Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i}\, \psi_{0,i}\, Q_{k,i}$$

on:

Gk.j valor representatiu de cada acció permanent

G*k,i valor representatiu de cada acció permanent de valor no constant

γk,1 valor representatiu (valor característic) de l'acció variable dominant

Ψ0,i Qk,i valors representatius (valors de combinació) de les accions variables concomitants amb l'acció variable dominant

SITUACIONS ACCIDENTALS

Les combinacions de les diferents accions considerades en aquestes situacions, es realitzaran d'acord amb el criteri:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j}\, G_{k,j} + \sum_{m\geq 1} \gamma_{G*,m}\, G*_{k,m} + \gamma_{Q,1}\, \psi_{1,1}\, Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i}\, \psi_{2,i}\, Q_{k,i} + \gamma_{A}\, A_{k}$$

on:

Gk,j; G*k,m valors representatius definits en 3.6.

ψ1,1 Qk,1 valor representatiu (valor freqüent) de l'acció variable dominant.

ψ2,1 Qk,j valors representatius (valors quasi-permanents) de les accions variables concomitants amb l'acció variable dominant i l'acció accidental.

Ak valor representatiu (valor característic) de l'acció accidental.

En general, en la combinació accidental no es consideraran les accions del vent i la neu.

SITUACIONS SÍSMIQUES

Les combinacions de les diferents accions considerades en aquestes situacions, es realitzaran d'acord amb el criteri:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j}\, G_{k,j} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G*,i}\, G*_{k,i} + \gamma_{Q,1}\, \psi_{2,1}\, Q_{k,1} + \gamma_{A}\, A_{k}$$

on:

Gk,j; G*k,i valors representatius definits en 3.6.

ψ1,1 Qk,1 valor representatiu (valor freqüent) de l'acció variable dominant.

Ak valor representatiu (valor característic) de l'acció sísmica.

2.9.2. Estats Límit de Servei (E.L.S.)

Per a aquests estats es consideren únicament les situacions persistents i transitòries, excloent les accidentals.

Les combinacions de les diferents accions considerades en aquestes situacions, es realitzarà d'acord amb el criteri següent:

Combinació característica (poc probable o rara):

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j}\, G_{k,j} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G*,i}\, G*_{k,i} + \gamma_{Q,1}\, Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,1}\, \psi_{0,i}\, Q_{k,i}$$

Combinació freqüent:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j}\, G_{k,j} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G*,i}\, G*_{k,i} + \gamma_{Q,1}\, \psi_{1,1}\, Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i}\, \psi_{2,i}\, Q_{k,i}$$

Combinació quasi-permanent:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j}\, G_{k,j} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G*,i}\, G*_{k,i} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i}\, \psi_{2,i}\, Q_{k,i}$$

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Cones i Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3. Càlculs estructurals

3.1. PANTALLES

3.1.1. Anàlisi

Pel càlcul d'empentes al sistema de contenció de terres del recinte de ventilació es proposen els següents paràmetres geotècnics:

Paràmetres geotècnics						SPT	-	Drenat		No drenat		Coef.balast vertical	Coef.balast horitz.
Cota inici	Cota final	Espessor	U.G.	Litologia	γap	N_{60}	Cas	c'	φ'	C_u	φ_u	K30	Kh
msnm	msnm	m			KN/m3	-		KPa	º	KPa	º	KN/m3	KN/m3
82,0	80,0	2	Rebliment	Sorres i graves amb material antròpic	18	6	Drenat	0	25	-	-	17.000	20.000
80,0	76,0	4	Quaternari	Graves i sorra grollera amb passades de argiles	20	15	Drenat / No drenat	20	30	100	0	32.000	33.000
76,0	57,0	19	Granit alterat	Granit alterat amb trams de sauló	23	50	Drenat	20	38	-	-	199.000	60.000
Nivell freàtic: +81,0 msnm													

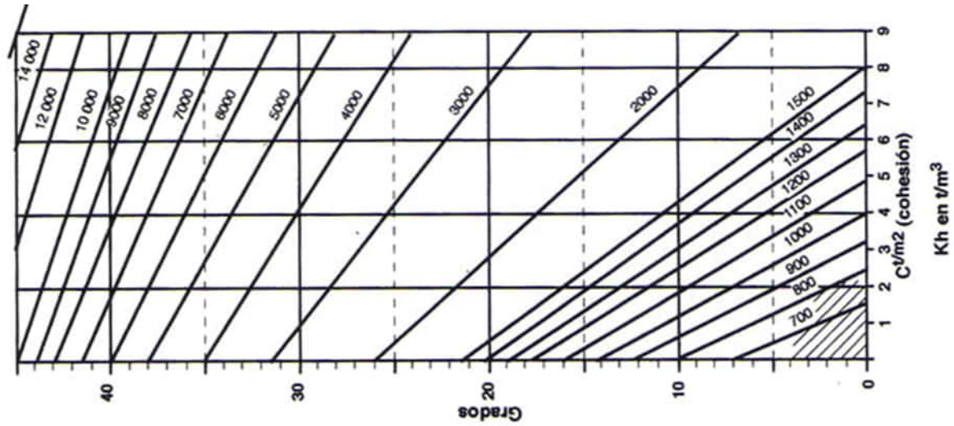
(1) Determinació del coeficient de balast vertical amb les següents correlacions:

Sòls cohesius: $K30 = 1{,}645 * ((2* N_{SPT})/100)$

Sòls granulars: $K30 = 10 ^ ((N_{SPT} +2) / (34))$

El valor de coeficient de balast vertical K30 es correspon amb el coeficient de balast vertical de una placa de càrrega de 30x30 cm i caldrà ajustar a les dimensions reals de la llosa de fonamentació.

(2) Determinació del coeficient de balast horitzontal segons l'àbac de Chaidesson que relaciona aquest paràmetre amb la cohesió i l'angle de fregament del sòl:



La obtenció dels esforços es fa amb el ,programa Rido introduint les dades del terreny i geometria de les pantalles

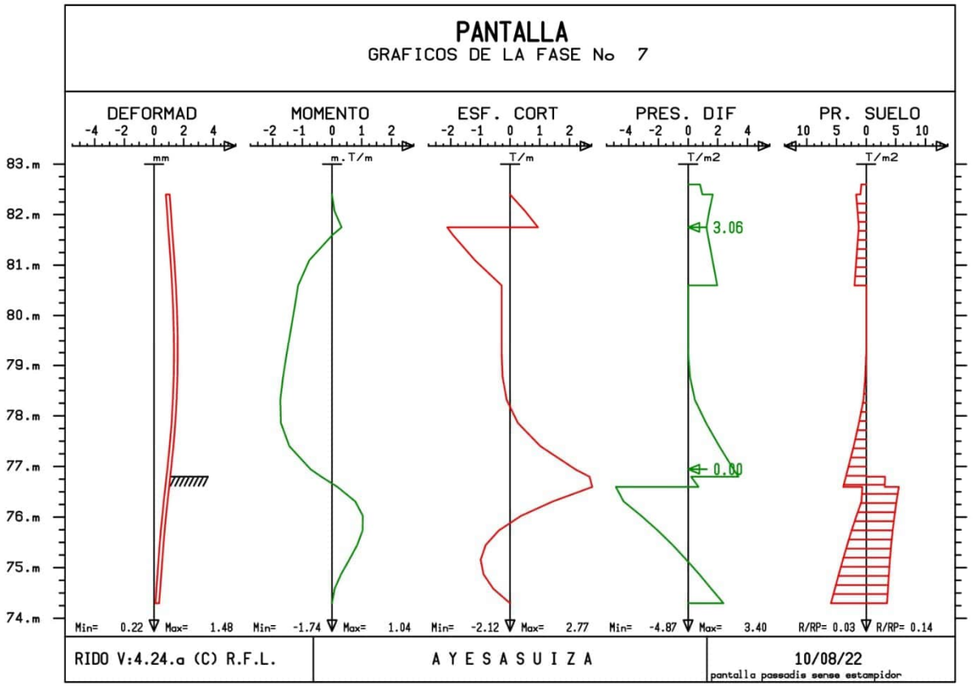
El llistat d'entrada de dades del Rido és el següent:

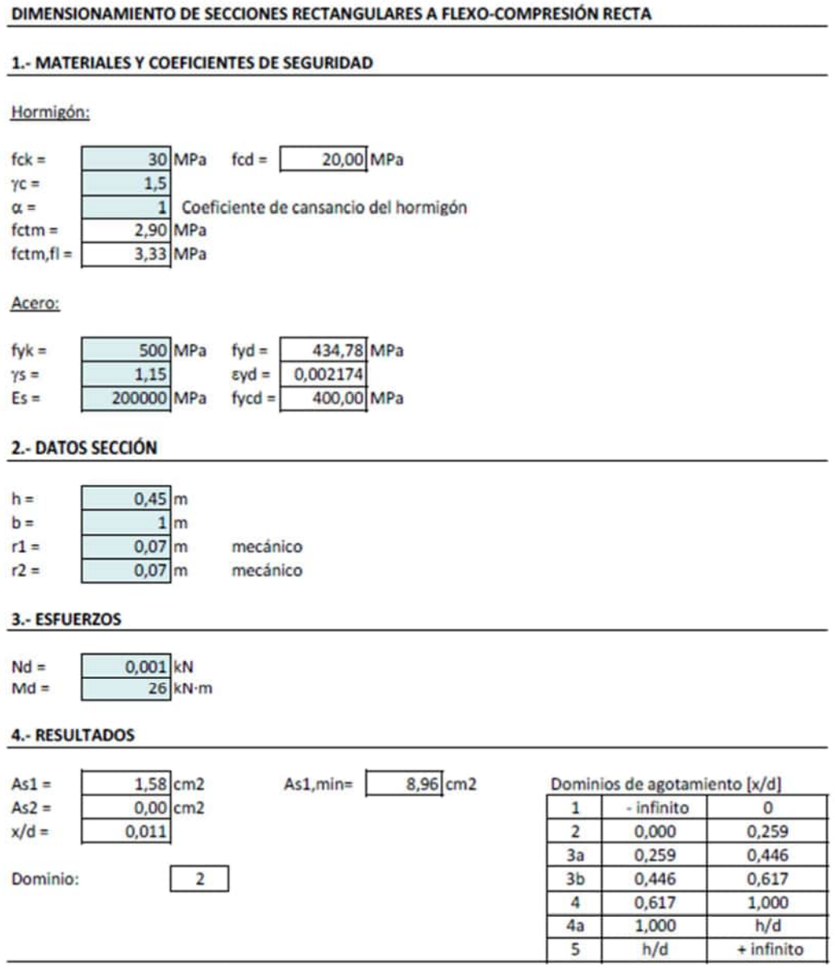
```
PANTALLA                                        *60L *
* NIVEL CABEZA PANTALLA
82.4
* COTA PIE Y RIGIDEZ
74.3 0.45*1/12*0.45*0.45*0.45*2860000
* NIVEL INICIAL DEL SUELO
82.6
* RELLENO
80.6 1.80 0.80 0 0 0 0 25 0.666 0.333 2000
* CUATERNARIO Qa
76.6 2.00 1.00 0 0 0 2 30 0.666 0.333 3300
* SOCOL GRANITIC METEORITZAT
20 2.30 1.30 0 0 0 2 38 0.666 0.333 6000
* NF Y TAMAÑO DISCRETIZACION
73.3 0.5
* INICIO DEL CALCULO
* SOBRECARGA 20 kN/M2
SUC(1) 2
CAL(2)
* EXCAVACION
EXC(2) 81.6
CAL(2)
* CUBIERTA
STR 81.75 4.25 0 0 1.0*0.4*2860000 2.5
CAL(2)
```


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

```
CAL(2)
* EXCAVACION
EXC(2) 76.8
CAL(2)
* SOLERA
STR 76.95 1 0 0 1.0*0.3*2860000 2.5
CAL(2)
CAL
END
STA
XLS
```

En la fase de màxima excavació s'obtenen els esforços en les pantalles següents:





3.1.2. Dimensionament

ELU Flexió :

Es disposa un armat base de Φ16/20, tenim que Md=26kNm/m obtenint el moment últim amb full de càlcul :

ELU Tallant:

Es disposa un armat de 6 ganxos Φ10/20cm per bastaix, tenim Vd=42kN/m, amb full de càlcul tenim:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

CORTANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL
ELEMENTOS CON ARMADURA DE CORTANTE
ANEJO 19 - 6.2.3

fck=	30	Mpa	
γc=	1,5		
fcd	20,00	Mpa	
h=	0,45	m	
bw=	1	m	
r=	0,07	m	
cotg θ=	1	0.5 < cotg θ < 2.0	
α=	90,00	°	
cotg α=	0,00		
fyk=	500	Mpa	
fywd=	400	Mpa	
VE,d=	0,042	MN	
NE,d=	0,000	MN	Axil positivo: COMPRESIÓN
ΔFtd=	0,02	MN	tracción adicional en el armado long.

1) CORTANTE MÁXIMO LIMITADO POR LA ROTURA DE BIELAS A COMPRESIÓN

σcp=	0,00	MPa
αcw=	1,00	
v1=	0,60	
VRd,max=	2,05	MN
CSA=	48,86	

2) ARMADURA TRANSVERSAL NECESARIA

Asw/s=	3,07	cm²/m
Asw/s MIN=	8,76	cm²/m

3) SEPARACIÓN MÁXIMA DE ARMADURAS TRANSVERSALES

St,max=	0,29	m	Separación máxima transversal
Sl,máx=	0,29	m	Separación máxima longitudinal

CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 7.3

CE_ANEJO 19_Art_7.3 - CÁLCULO ABERTURA DE FISURA pantalla.xlsx
10/08/2022

INERCIA FISURADA:

Datos de los materiales:

fck=	30	MPa
αe=	6,395	
fct,eff=	2,896	MPa
Es=	210000	MPa

Datos de la sección:

Ancho=	1	m		
Canto=	0,45	m		
As1=	24,54	cm2	ρ1=	0,006597
As2=	15,7	cm2	ρ2=	0,004220
d=	0,372	m		
d'=	0,078	m		
c=	0,07	m (Recubrimiento)		
ϕ =	16	mm (Diámetro equiv. barras)		
ρp,eff=	0,020575			

Profunddidad fibra neutra:

X/d=	0,248	
X=	0,092	m

Inercia Fisurada:

I fis=	0,001492	m4
I int=	0,007594	m4
porcentaje=	19,65	%

ESFUERZOS:

M k=	18	kN·m
σ s=	21,6	MPa
k1=	0,8	(k1 = 0.80 Adherencia elevada; k1 = 1.6 Barras lisas y pretensado)
k2=	0,5	(k2 =0.50 Flexión; k2 = 1.0 Tracción pura; k2 Interpolar para el resto de casos)
kt=	0,4	(kt = 0.60 cargas de poca duración; kt =0.4 cargas de larga duración)
Ac,eff=	0,1192717	m2

ABERTURA DE FISURA:

(εsm - εcm)=	0,000062	
Sr,max=	370,20	mm
wk=	0,02	mm

Tabla 27.2 Abertura máxima de la fisura

Clase de exposición	w_{max} (mm)	
	Hormigón armado (para la combinación cuasi-permanente de acciones)	Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
X0[2], XC1[2]	0,4	0,2
XC2, XC3, XF1, XF3,XC4	0,3	0,2 [1]
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1[3]	0,2	Descompresión
XS3, XA2[3], XA3[3]	0,1	

ELS Fissuració:

Els esforços serien M=17kNm/m, comprovem amb full de càlcul:

3.2. BASTAIX AÏLLAT

Serveix de recolzament de la coberta situat al centre del recinte, Es a base d'un bastaix de pantalla de 2.40x0.45m amb una clava de 5.0m.

Les càrregues provinents de la coberta (analitzada en el punt 3.3) serien N=1221kN

Amb full de càlcul obtenim la càrrega d'enfonsament del bastaix que té un valor de Qadm=1296kN.

Malgrat que la cota inferior del bastaix aïllat queda aproximadament al nivell de la cota superior de la volta del túnel existent, no es considera que aquest tingui efectes remarcables sobre la estructura existent, ja que el bastaix queda sobre la vertical del parament exterior de l'hastial nord i per tant no afecta a la volta.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

CARGA DE HUNDIMIENTO DE CIMENTACIONES PROFUNDAS
Guía de cimentaciones en obras de carretera
Método basado en los parámetros resistentes de Mohr-Coulomb (Art. 5.10.2.5)

Geometría y materiales

Ap:	1,08	m²	área punta elemento
Alat:	5,70	m	perímetro de la sección transversal en contacto con el terreno
D:	1,17	m	diámetro del pilote o dimensión característica del elemento
Z_punta:	5,00	m	profundidad de la punta del pilote
Z_NF:	3,50	m	profundidad del nivel freático
Z_exc:	0,00	m	profundidad de la excavación en el intradós
Z_fin:	20,00	m	profundidad del terreno considerado (debe ser mayor a Z_punta + 3D)
γ_terreno:	20,00	kN/m³	peso específico del terreno
δ / ϕ:	0,67		relación ángulo fricción pilote-terreno / ángulo fricción terreno
f:	0,67		factor de reducción de capacidad por punta en función de la forma de la sección. Es 0,60 + 0,40 x B / L.
FS:	3,00		coeficiente de seguridad (ver tabla adjunta)

Parámetros intermedios

fd:	0,666		
σ'v (intradós):	85,00	kN/m²	
σ'v (trasdós):	85,00	kN/m²	
σ'v (promedio):	85,00	kN/m²	
c' en punta:	20,00	kN/m²	como promedio entre la zona activa y la pasiva
ϕ' en punta:	36,00	°	como promedio entre la zona activa y la pasiva
Nq:	37,94		
Nc:	50,85		
qp:	4241,91	kN/m²	capacidad resistente por punta (sin minorar)
Qp:	3069,45	kN	capacidad resistente por punta (sin minorar)
Qf:	819,07	kN	capacidad resistente por fuste (sin minorar)
Qtotal:	3888,52	kN	capacidad resistente total (sin minorar)
Qadm:	1296,17	kN	carga admisible (ya minorada)

Terreno por capas

					Intradós						Trasdós						Zona pasiva		Zona activa	
zini [m]	zfin [m]	c' [kPa]	ϕ' [°]	K0 x tgδ	σv [kPa]	w_corr [kPa]	σ'v [kPa]	H_tramo [m]	τ [kPa]	T [kN]	σv [kPa]	w [kPa]	σ'v [kPa]	H_tramo [m]	τ [kPa]	T [kN]	c' [kPa]	ϕ' [°]	c' [kPa]	ϕ' [°]
0,00	0,40	20	30	0,183	4,00	0,00	4,00	0,40	20,73	23,63	4,00	0,00	4,00	0,40	20,73	23,63	20	30		
0,40	0,80	20	30	0,183	12,00	0,00	12,00	0,40	22,20	25,30	12,00	0,00	12,00	0,40	22,20	25,30	20	30		
0,80	1,20	20	30	0,183	20,00	0,00	20,00	0,40	23,66	26,97	20,00	0,00	20,00	0,40	23,66	26,97	20	30		
1,20	1,60	20	30	0,183	28,00	0,00	28,00	0,40	25,12	28,64	28,00	0,00	28,00	0,40	25,12	28,64	20	30		
1,60	2,00	20	30	0,183	36,00	0,00	36,00	0,40	26,59	30,31	36,00	0,00	36,00	0,40	26,59	30,31	20	30		
2,00	2,40	20	30	0,183	44,00	0,00	44,00	0,40	28,05	31,98	44,00	0,00	44,00	0,40	28,05	31,98	20	30		
2,40	2,80	20	38	0,183	52,00	0,00	52,00	0,40	29,52	33,65	52,00	0,00	52,00	0,40	29,52	33,65	20	38		
2,80	3,20	20	38	0,183	60,00	0,00	60,00	0,40	30,98	35,32	60,00	0,00	60,00	0,40	30,98	35,32	20	38		
3,20	3,60	20	38	0,183	68,00	0,50	67,50	0,40	32,35	36,88	68,00	0,50	67,50	0,40	32,35	36,88	20	38		
3,60	4,00	20	38	0,183	76,00	3,00	73,00	0,40	33,36	38,03	76,00	3,00	73,00	0,40	33,36	38,03	20	38		
4,00	4,40	20	38	0,183	84,00	7,00	77,00	0,40	34,09	38,86	84,00	7,00	77,00	0,40	34,09	38,86	20	38		
4,40	4,80	20	38	0,183	92,00	11,00	81,00	0,40	34,82	39,70	92,00	11,00	81,00	0,40	34,82	39,70	20	38		
4,80	5,20	20	38	0,183	100,00	15,00	85,00	0,20	35,55	20,27	100,00	15,00	85,00	0,20	35,55	20,27				
5,20	5,60	20	38	0,183	108,00	19,00	89,00	0,00	36,29	0,00	108,00	19,00	89,00	0,00	36,29	0,00			20	38
5,60	6,00	20	38	0,183	116,00	23,00	93,00	0,00	37,02	0,00	116,00	23,00	93,00	0,00	37,02	0,00			20	38
6,00	6,40	20	38	0,183	124,00	27,00	97,00	0,00	37,75	0,00	124,00	27,00	97,00	0,00	37,75	0,00			20	38
6,40	6,80	20	38	0,183	132,00	31,00	101,00	0,00	38,48	0,00	132,00	31,00	101,00	0,00	38,48	0,00			20	38
6,80	7,20	20	38	0,183	140,00	35,00	105,00	0,00	39,21	0,00	140,00	35,00	105,00	0,00	39,21	0,00			20	38
7,20	7,60	20	38	0,183	148,00	39,00	109,00	0,00	39,95	0,00	148,00	39,00	109,00	0,00	39,95	0,00			20	38
7,60	8,00	20	38	0,183	156,00	43,00	113,00	0,00	40,68	0,00	156,00	43,00	113,00	0,00	40,68	0,00			20	38
8,00	8,40	20	38	0,183	164,00	47,00	117,00	0,00	41,41	0,00	164,00	47,00	117,00	0,00	41,41	0,00			20	38
8,40	8,80	20	38	0,183	172,00	51,00	121,00	0,00	42,14	0,00	172,00	51,00	121,00	0,00	42,14	0,00				
8,80	9,20	20	38	0,183	180,00	55,00	125,00	0,00	42,87	0,00	180,00	55,00	125,00	0,00	42,87	0,00				
9,20	9,60	20	38	0,183	188,00	59,00	129,00	0,00	43,61	0,00	188,00	59,00	129,00	0,00	43,61	0,00				
9,60	10,00	20	38	0,183	196,00	63,00	133,00	0,00	44,34	0,00	196,00	63,00	133,00	0,00	44,34	0,00				
10,00	10,40	20	38	0,183	204,00	67,00	137,00	0,00	45,07	0,00	204,00	67,00	137,00	0,00	45,07	0,00				
10,40	10,80	20	38	0,183	212,00	71,00	141,00	0,00	45,80	0,00	212,00	71,00	141,00	0,00	45,80	0,00				
10,80	11,20	20	38	0,183	220,00	75,00	145,00	0,00	46,53	0,00	220,00	75,00	145,00	0,00	46,53	0,00				
11,20	11,60	20	38	0,183	228,00	79,00	149,00	0,00	47,27	0,00	228,00	79,00	149,00	0,00	47,27	0,00				
11,60	12,00	20	38	0,183	236,00	83,00	153,00	0,00	48,00	0,00	236,00	83,00	153,00	0,00	48,00	0,00				
12,00	12,40	20	38	0,183	244,00	87,00	157,00	0,00	48,73	0,00	244,00	87,00	157,00	0,00	48,73	0,00				
12,40	12,80	20	38	0,183	252,00	91,00	161,00	0,00	49,46	0,00	252,00	91,00	161,00	0,00	49,46	0,00				
12,80	13,20	20	38	0,183	260,00	95,00	165,00	0,00	50,19	0,00	260,00	95,00	165,00	0,00	50,19	0,00				
13,20	13,60	20	38	0,183	268,00	99,00	169,00	0,00	50,93	0,00	268,00	99,00	169,00	0,00	50,93	0,00				
13,60	14,00	20	38	0,183	276,00	103,00	173,00	0,00	51,66	0,00	276,00	103,00	173,00	0,00	51,66	0,00				
14,00	14,40	20	38	0,183	284,00	107,00	177,00	0,00	52,39	0,00	284,00	107,00	177,00	0,00	52,39	0,00				
14,40	14,80	20	38	0,183	292,00	111,00	181,00	0,00	53,12	0,00	292,00	111,00	181,00	0,00	53,12	0,00				
14,80	15,20	20	38	0,183	300,00	115,00	185,00	0,00	53,85	0,00	300,00	115,00	185,00	0,00	53,85	0,00				
15,20	15,60	20	38	0,183	308,00	119,00	189,00	0,00	54,59	0,00	308,00	119,00	189,00	0,00	54,59	0,00				
15,60	16,00	32	39	0,182	316,00	123,00	193,00	0,00	67,09	0,00	316,00	123,00	193,00	0,00	67,09	0,00				
16,00	16,40	32	39	0,182	324,00	127,00	197,00	0,00	67,82	0,00	324,00	127,00	197,00	0,00	67,82	0,00				
16,40	16,80	32	39	0,182	332,00	131,00	201,00	0,00	68,55	0,00	332,00	131,00	201,00	0,00	68,55	0,00				
16,80	17,20	32	39	0,182	340,00	135,00	205,00	0,00	69,28	0,00	340,00	135,00	205,00	0,00	69,28	0,00				
17,20	17,60	32	39	0,182	348,00	139,00	209,00	0,00	70,00	0,00	348,00	139,00	209,00	0,00	70,00	0,00				
17,60	18,00	32	39	0,182	356,00	143,00	213,00	0,00	70,73	0,00	356,00	143,00	213,00	0,00	70,73	0,00				
18,00	18,40	32	39	0,182	364,00	147,00	217,00	0,00	71,46	0,00	364,00	147,00	217,00	0,00	71,46	0,00				
18,40	18,80	32	39	0,182	372,00	151,00	221,00	0,00	72,19	0,00	372,00	151,00	221,00	0,00	72,19	0,00				
18,80	19,20	32	39	0,182	380,00	155,00	225,00	0,00	72,91	0,00	380,00	155,00	225,00	0,00	72,91	0,00				
19,20	19,60	32	39	0,182	388,00	159,00	229,00	0,00	73,64	0,00	388,00	159,00	229,00	0,00	73,64	0,00				
19,60	20,00	32	39	0,182	396,00	163,00	233,00	0,00	74,37	0,00	396,00	163,00	233,00	0,00	74,37	0,00				

Dimensionament estructural:

La situació més desfavorable es produeix amb la máxima excentricitat de càrregues;

Nd=1168kN

Mdx=546kNm

Mdy=26kNm

Disposem 12 barres Φ16 en paraments llargs i 4Φ20 en els curts, verificant ambel programa Civlcad :

Programa: Civil eStudio

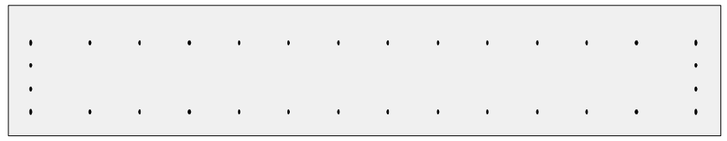
Versión: 39 - 60
Barcelona, 2020

Civil eStudio, software propiedad de CivilCAD Consultores, S.L.
Autores: L.M.Callís, J.M.Roig, I.Callís, P.Reinés
Licencia de uso concedida a: Ayesa
Número de usuario: 12069

1.1 Ámbito normativo

EN 1990. Bases del diseño estructural. 2002
EN 1992-1-1. Diseño de estructuras de hormigón. Diseño general de hormigón. 2004

1.2 Definición de la sección



1.3 Proceso constructivo

Fase 1 : Hormigonado
Dia : 0
Acciones exteriores permanentes aplicadas en la sección en esta fase :

N	:	0.0 kN
M_x	:	0.0 kNm
M_y	:	0.0 kNm

Las acciones exteriores y deformaciones impuestas definidas en las fases constructivas se consideran permanentes y se acumulan por tanto de fase en fase.

1.4 Definición de los contornos

1.4.1 Geometría de los contornos

Contornos poligonales

Contorno	1	
Punto	x (m)	y (m)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

1	0.000	0.000
2	2.400	0.000
3	2.400	0.450
4	0.000	0.450

Fase constructiva en la que se hormigona o dispone cada contorno de la sección :

Contorno	Fase
1	1

1.4.2 Materiales de los contornos

Contorno	Tipo	Material	Configuración de diagrama tensión - deformación	
			En servicio	En rotura
1	Hormigón	C30/37	Parábola-rectángulo 2	Parábola-rectángulo 1

Parábola-rectángulo 1	:	Parábola-rectángulo de grado 'n' sin resistencia a tracción
Parábola-rectángulo 2	:	Parábola-rectángulo de grado 'n' con resistencia a tracción

1.5 Armadura pasiva

1.5.1 Geometría de las armaduras pasivas

Armaduras lineales

Armadura	Id	x_1 (m)	y_1 (m)	x_2 (m)	y_2 (m)	Barra	ϕ (mm)	nº barras	Fase
1	1.0.0	0.280	0.080	2.120	0.080		16.0	12	1
2	2.0.0	0.280	0.320	2.120	0.320		16.0	12	1
3	3.0.0	0.080	0.080	0.080	0.320		20.0	4	1
4	4.0.0	2.320	0.080	2.320	0.320		20.0	4	1

1.5.2 Materiales de las armaduras pasivas

Armadura	Material	Configuración de diagrama tensión - deformación	
		En servicio	En rotura
1	B-500-S	Elastoplástico 1	Elastoplástico 1
2	B-500-S	Elastoplástico 1	Elastoplástico 1
3	B-500-S	Elastoplástico 1	Elastoplástico 1
4	B-500-S	Elastoplástico 1	Elastoplástico 1

Elastoplástico 1	:	Elastoplástico

1.6 Propiedades de los materiales

Material 1 : Hormigón.

Denominación: C30/37

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	30.0	MPa
Resistencia media a compresión, f_{cm}	:	38.0	MPa
Resistencia característica a tracción, $f_{ct,k}$	:	-2.0	MPa
Resistencia media a tracción, $f_{ct,m}$	:	-2.9	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	32836.6	MPa
Módulo elástico inicial (tangente), E_c	:	34478.4	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	25.0	kN/m^3
Coeficiente del tipo de cemento, s	:	0.25	
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001000	$^oC^{-1}$

Grado de la parábola, n	:	2.00
Deformación de rotura a compresión simple, ε_{c2}	:	0.00200
Deformación de rotura en flexión, ε_{cu2}	:	0.00350
Deformación máxima en armadura traccionada, ε_s	:	-0.01000
Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_c	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_c	:	1.50
ELU, situación accidental, γ_c	:	1.20

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc}	:	1.00
Factor de cansancio a tracción, α_{ct}	:	1.00

Tipo de cemento : Clase N

Material 2 : Acero para armadura pasiva.

Denominación: B-500-S

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Tensión unitaria de rotura , f_s	:	550	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_S	:	200000	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{uk,1}$	:	0.01000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{uk,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m^3

Coeficientes de seguridad:

ELServicio, γ_s	:	1.00
ELU, situación persistente, γ_s	:	1.15
ELU, situación accidental, γ_s	:	1.00

1.7 Configuración

Vida útil : 100 años

Contorno respecto al cual se homogeneiza la sección : 1

Efectos reológicos del hormigón y relajación de la armadura activa

No se consideran.

2 Características geomecánicas

Sección geométrica : Características geométricas de la sección (sin homogeneizar los contornos respecto al módulo elástico) y sin considerar las armaduras activas ni pasivas. No se deducen los huecos de las vainas de postesado.

Sección bruta : Características geométricas de la sección sin considerar armaduras activas ni pasivas, pero homogeneizando los contornos respecto al módulo elástico del primer contorno. No se deducen los huecos de las vainas de prostesado.

Sección neta : Características de la sección homogeneizada considerando la armadura pasiva y la activa pretesa homogeneizada y deduciendo los huecos de las vainas no inyectadas. No incluye la armadura activa postesada.

Sección homogeneizada : Características de la sección homogeneizada considerando la armadura pasiva y activa homogeneizada y deduciendo los huecos de las vainas de pretensado si no está inyectado.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Sección fase 1 (Día 0)

Características geomecánicas			Sección geométrica	Sección bruta	Sección neta	Sección homogeneizada
Área	A	(m^2)	1.080	0.000	0.000	0.000
Coordenada X del centro de gravedad	x_g	(m)	1.200	0.000	0.000	0.000
Coordenada Y del centro de gravedad	y_g	(m)	0.225	0.000	0.000	0.000
Inercia respecto al eje X	I_x	(m^4)	0.07290	0.00000	0.00000	0.00000
Inercia respecto al eje Y	I_y	(m^4)	2.07360	0.00000	0.00000	0.00000
Producto de inercia respecto a los ejes XY	I_{xy}	(m^4)	0.29160	0.00000	0.00000	0.00000
Inercia respecto al eje X_G	I_{xg}	(m^4)	0.01822	0.00000	0.00000	0.00000
Inercia respecto al eje Y_G	I_{yg}	(m^4)	0.51840	0.00000	0.00000	0.00000
Producto de inercia respecto a los ejes X_GY_G	I_{xyg}	(m^4)	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Inercia respecto al eje principal 1	I_1	(m^4)	0.51840	0.00000	0.00000	0.00000
Inercia respecto al eje principal 2	I_2	(m^4)	0.01822	0.00000	0.00000	0.00000
Ángulo del eje principal de inercia	θ	(rad)	1.570796	0.000000	0.000000	0.000000
Anchura máxima de la sección	d_x	(m)	2.400	0.000	0.000	0.000
Distancia del extremo izquierdo al eje Y_G	v_{xi}	(m)	-1.200	0.000	0.000	0.000
Distancia del extremo derecho al eje Y_G	v_{xs}	(m)	1.200	0.000	0.000	0.000
Altura máxima de la sección	d_y	(m)	0.450	0.000	0.000	0.000
Distancia del extremo inferior al eje X_G	v_{yi}	(m)	-0.225	0.000	0.000	0.000
Distancia del extremo superior al eje X_G	v_{ys}	(m)	0.225	0.000	0.000	0.000

Sección día de cálculo (Día 28)

Características geomecánicas			Sección geométrica	Sección bruta	Sección neta	Sección homogeneizada
Área	A	(m^2)	1.080	1.080	1.117	1.117
Coordenada X del centro de gravedad	x_g	(m)	1.200	1.200	1.200	1.200
Coordenada Y del centro de gravedad	y_g	(m)	0.225	0.225	0.224	0.224
Inercia respecto al eje X	I_x	(m^4)	0.07290	0.07290	0.07485	0.07485
Inercia respecto al eje Y	I_y	(m^4)	2.07360	2.07360	2.15164	2.15164
Producto de inercia respecto a los ejes XY	I_{xy}	(m^4)	0.29160	0.29160	0.30057	0.30057
Inercia respecto al eje X_G	I_{xg}	(m^4)	0.01822	0.01822	0.01870	0.01870
Inercia respecto al eje Y_G	I_{yg}	(m^4)	0.51840	0.51840	0.54264	0.54264
Producto de inercia respecto a los ejes X_GY_G	I_{xyg}	(m^4)	0.00000	0.00000	-0.00000	-0.00000
Inercia respecto al eje principal 1	I_1	(m^4)	0.51840	0.51840	0.54264	0.54264
Inercia respecto al eje principal 2	I_2	(m^4)	0.01822	0.01822	0.01870	0.01870
Ángulo del eje principal de inercia	θ	(rad)	1.570796	1.570796	1.570796	1.570796
Anchura máxima de la sección	d_x	(m)	2.400	2.400	2.400	2.400
Distancia del extremo izquierdo al eje Y_G	v_{xi}	(m)	-1.200	-1.200	-1.200	-1.200
Distancia del extremo derecho al eje Y_G	v_{xs}	(m)	1.200	1.200	1.200	1.200
Altura máxima de la sección	d_y	(m)	0.450	0.450	0.450	0.450
Distancia del extremo inferior al eje X_G	v_{yi}	(m)	-0.225	-0.225	-0.224	-0.224
Distancia del extremo superior al eje X_G	v_{ys}	(m)	0.225	0.225	0.226	0.226

Eje X_G : Eje paralelo al eje X que pasa por el centro de gravedad de la sección.
Eje Y_G : Eje paralelo al eje Y que pasa por el centro de gravedad de la sección.

3 Cálculo a fisuración

3.1 Diagrama tensión - deformación

Elemento	Material	Diagrama tensión - deformación
Contorno 1	C30/37	Parábola-rectángulo de grado 'n' con resistencia a tracción
Armadura pasiva 1	B-500-S	Elastoplástico
Armadura pasiva 2	B-500-S	Elastoplástico
Armadura pasiva 3	B-500-S	Elastoplástico
Armadura pasiva 4	B-500-S	Elastoplástico

3.2 Resultados

Instante de cálculo: día 28

Esfuerzos de cálculo :

Axil, N_d	:	663.0	kN
Flector, $M_{x,d}$	:	17.0	kNm
Flector, $M_{y,d}$	:	364.0	kNm

Situación de cálculo : Servicio

Esfuerzos de fisuración :

Axil de fisuración, N_{fis}	:	4009.7	kN
Flector de fisuración, $M_{x,fis}$	:	102.8	kNm
Flector de fisuración, $M_{y,fis}$	:	2201.5	kNm
Resistencia a la tracción, $f_{tracción}$	:	-2.9	MPa

Estos esfuerzos incluyen los esfuerzos de las fases constructivas.

Armadura en la que se calcula la abertura de fisura :

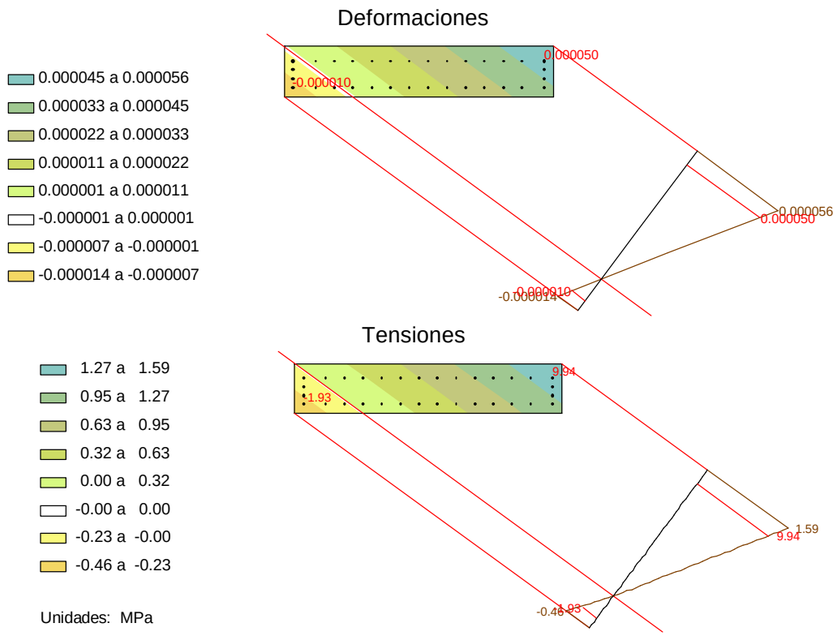
Armadura pasiva situada en las coordenadas :
x : 0.080 m
y : 0.080 m

Abertura de fisura :

La sección no fisura. El momento de cálculo es inferior al momento de fisuración.

Abertura de fisura, w_k = 0.00 mm

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elvira (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



NEd = 663.0 kN, MEd,x = 17.0 kNm, MEd,y = 364.0 kNm
Abertura de fisura, wk = 0.00 mm

Esfuerzos de cálculo

N_{Ed}	:	1165.0	kN
$M_{Ed,x}$	:	26.0	kNm
$M_{Ed,y}$	:	546.0	kNm

Resultados :

Hipótesis 1 :

Esfuerzos totales de cálculo :

N_{Ed}	:	1165.0	kN
$M_{Ed,x}$	:	26.0	kNm
$M_{Ed,y}$	:	546.0	kNm

Esfuerzos de rotura

N_{Rd}	:	14253.1	kN
$M_{Rd,x}$	:	318.1	kNm
$M_{Rd,y}$	:	6680.0	kNm
Factor de seguridad	:	12.23	

Plano de rotura:

α	:	-0.475460	rad
χ	:	0.003282	rad
ε_0	:	-0.00141	

4 Cálculo a rotura

4.1 Diagrama tensión - deformación

Elemento	Material	Diagrama tensión - deformación
Contorno 1	C30/37	Parábola-rectángulo de grado 'n' con resistencia a tracción
Armadura pasiva 1	B-500-S	Elastoplástico
Armadura pasiva 2	B-500-S	Elastoplástico
Armadura pasiva 3	B-500-S	Elastoplástico
Armadura pasiva 4	B-500-S	Elastoplástico

4.2 Resultados

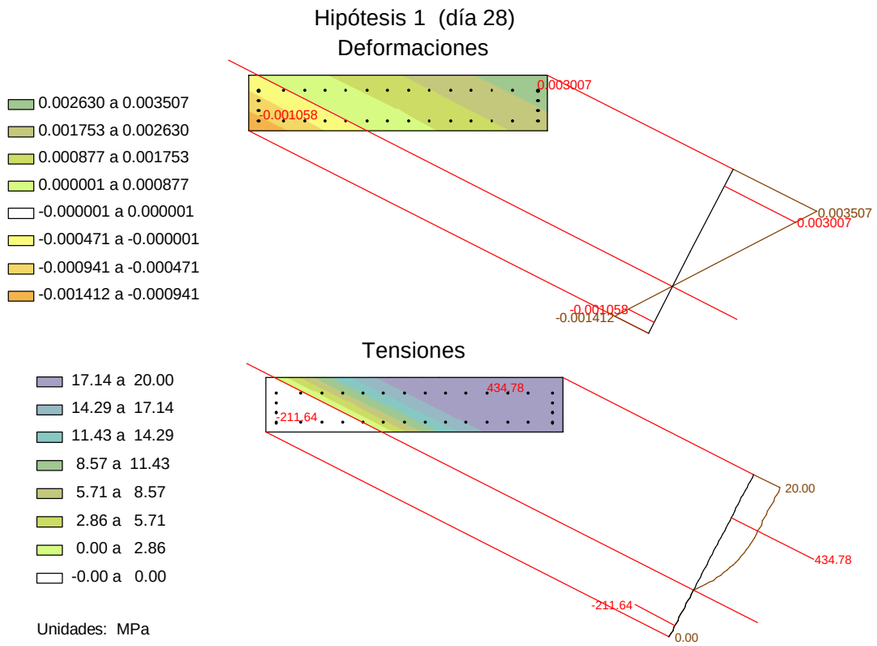
Parámetros que definen el plano de rotura :

α : Ángulo de la fibra neutra con el eje X (sentido antihorario positivo).
χ : Ángulo que forma el plano de rotura con el plano de la sección (positivo si comprime el semiplano superior que delimita la fibra neutra).
ε_0 : Deformación en el origen de coordenadas (compresiones positivas).

Hipótesis 1. Situación : Persistente

Día de cálculo : 28

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



Esfuerzos de rotura : NRd = 14253.1 kN, MRd,x = 318.1 kNm, MRd,y = 6680.0 kNm

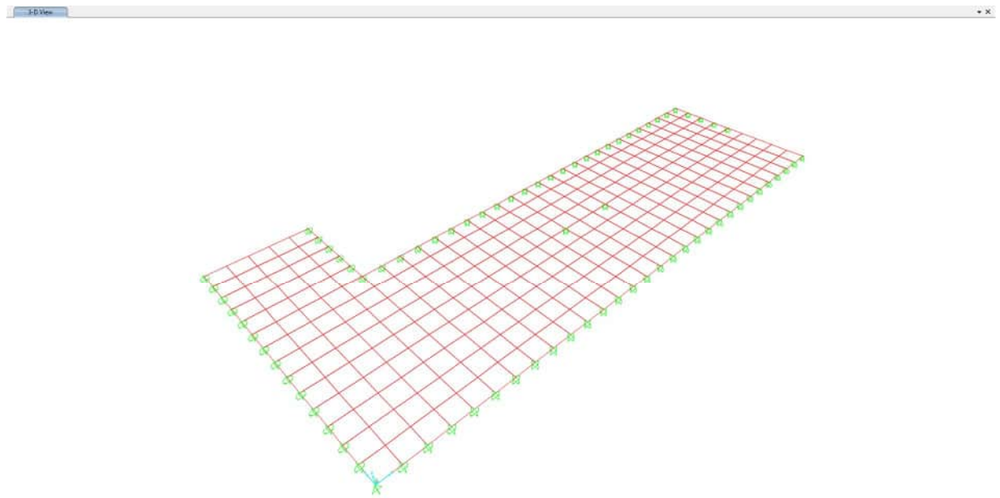
Factor de seguridad : FS = 12.234

3.3. COBERTA

Per a dimensionar la coberta s'ha fet un model amb el software SAP2000 i posteriorment s'ha dimensionat amb fulls de càlcul.

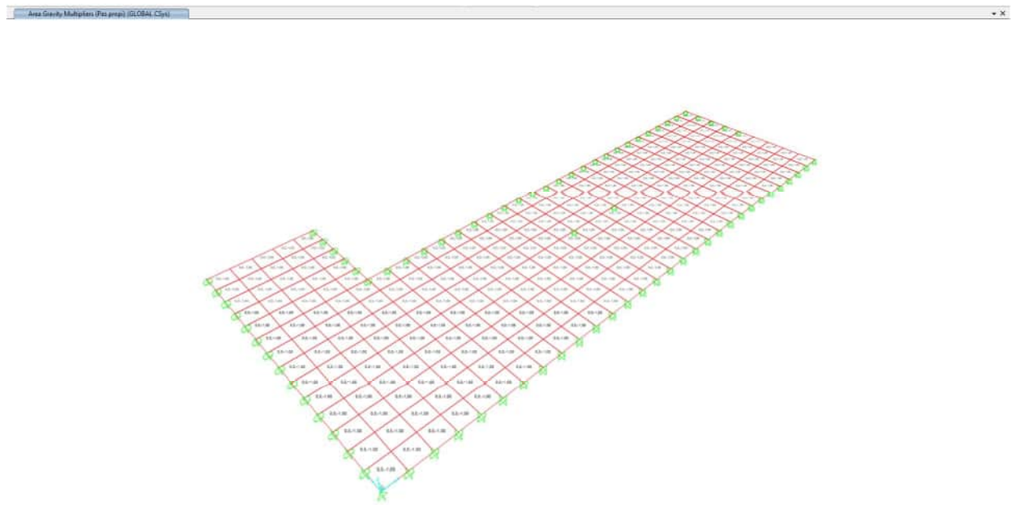
3.3.1. Anàlisi

Model :



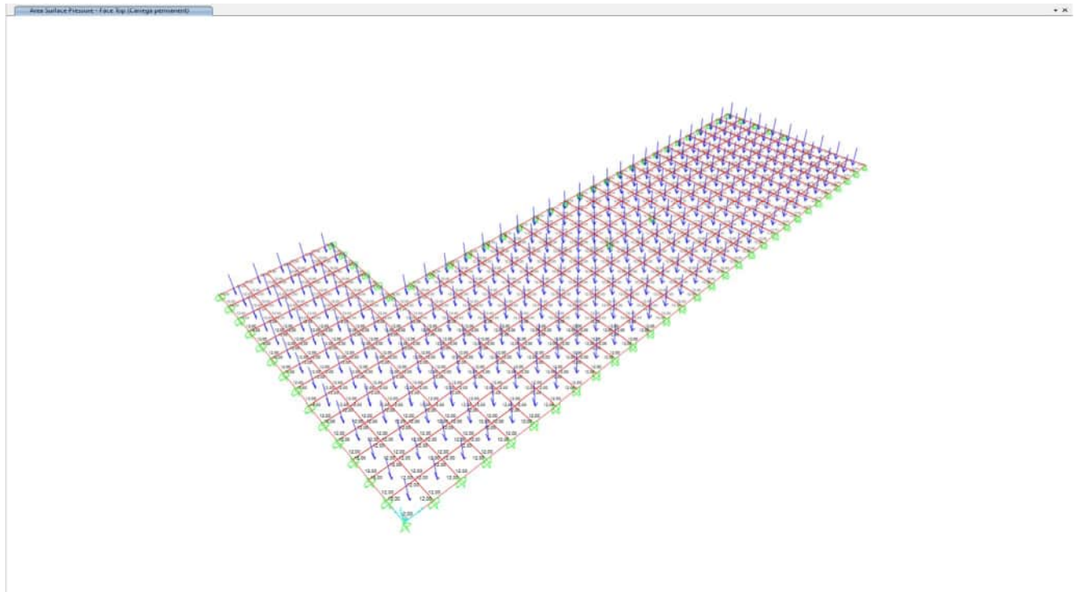
Càrregues introduïdes

Pes propi:

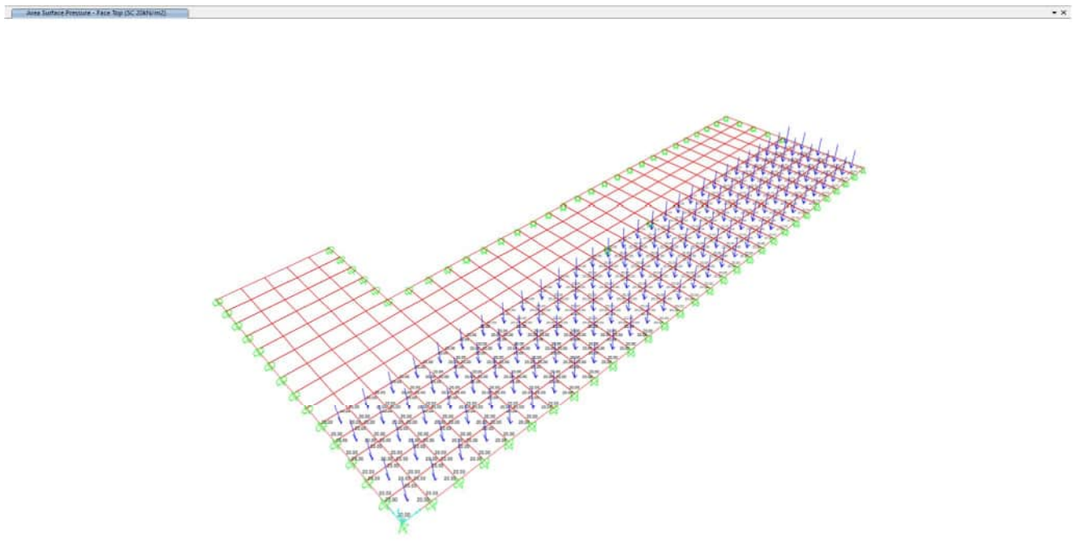


Càrrega permanent:

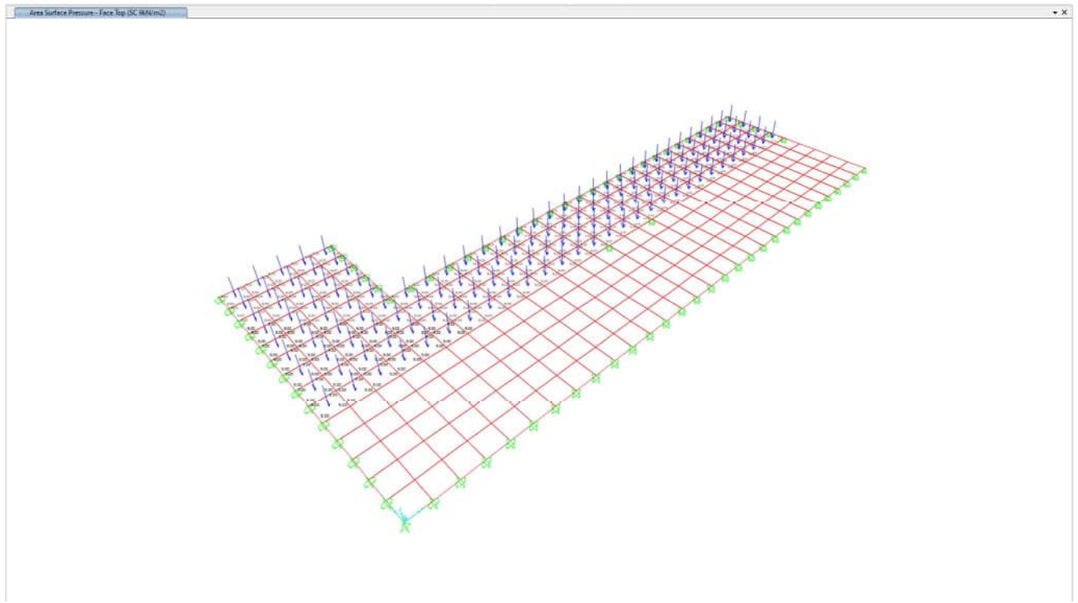
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



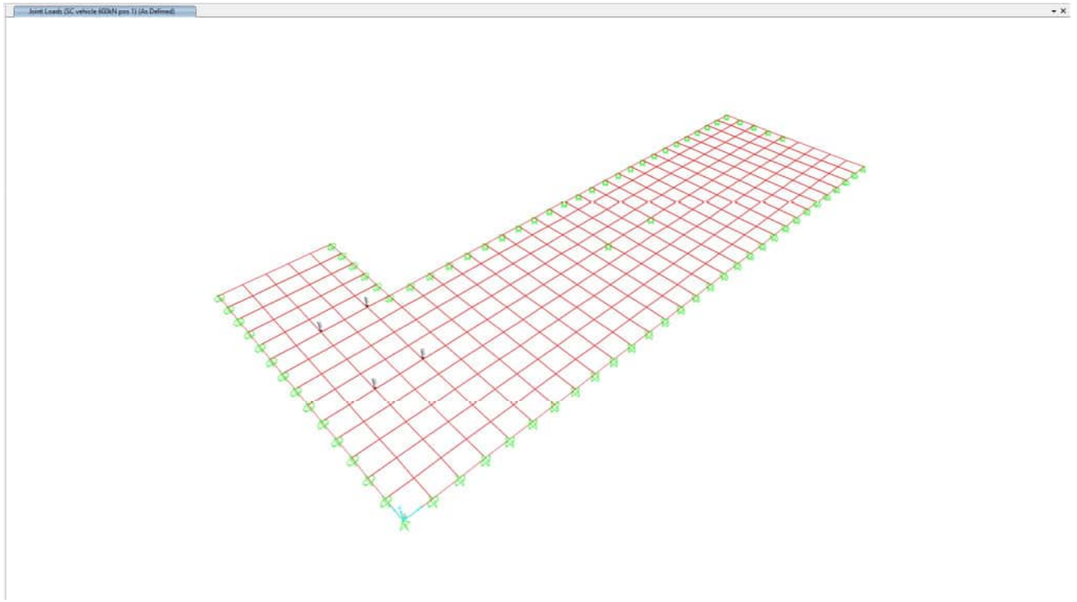
Sobrecàrrega repartida en vorera:



Sobrecàrrega repartida calçada:

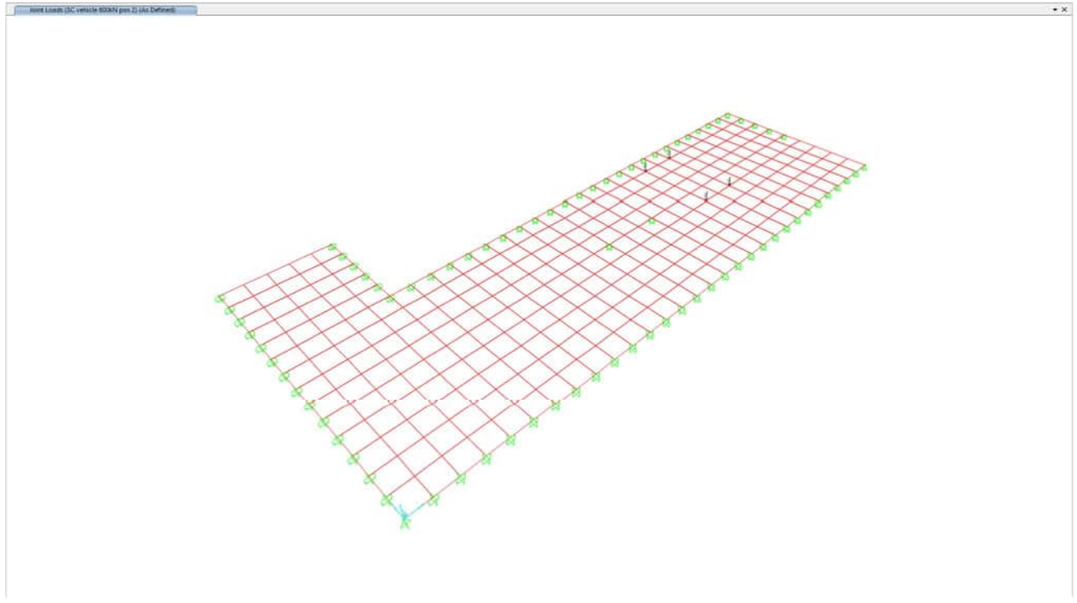


Sobrecàrrega d'us en calçada vehicle 600kN posició 1:

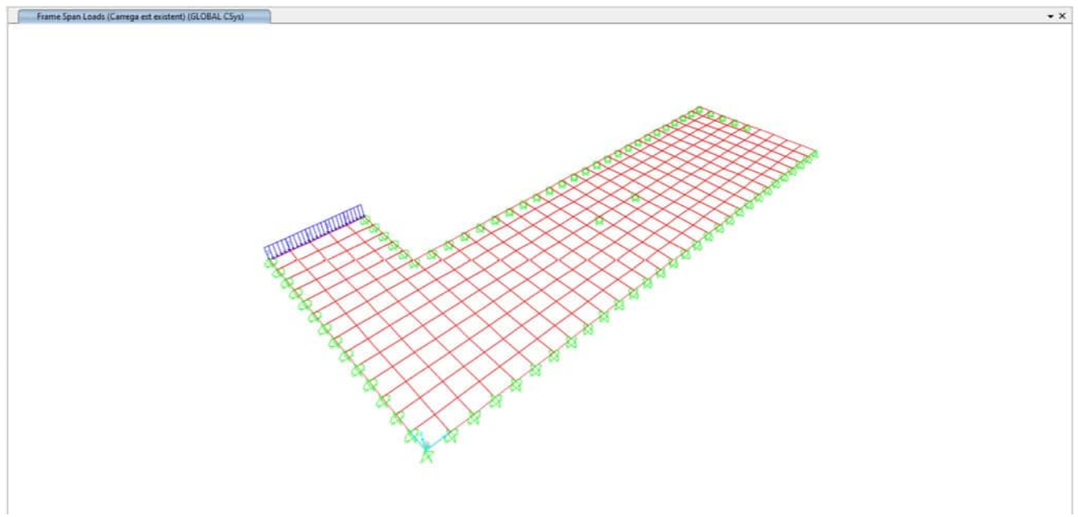


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Sobrecàrrega d'us en calçada vehicle 600kN posició 2:



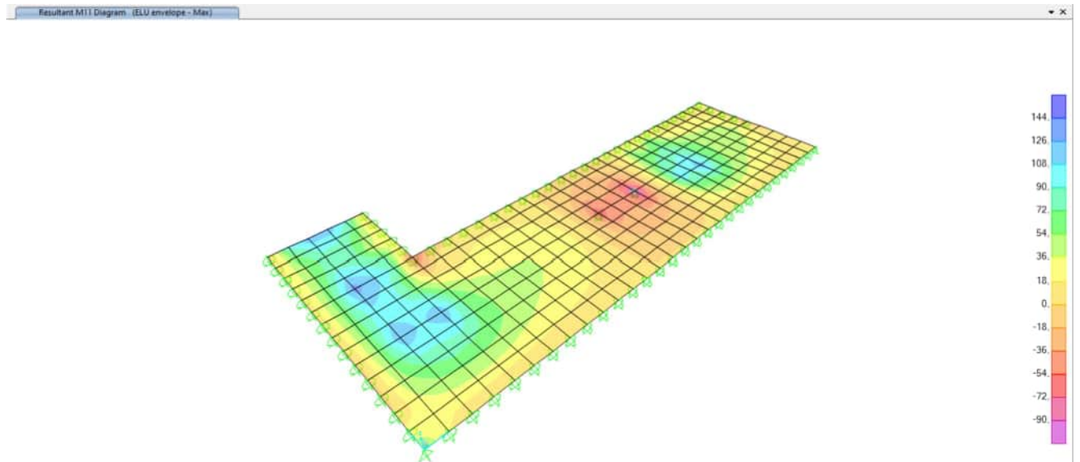
Càrrega estructura existent per obertura de connexió:



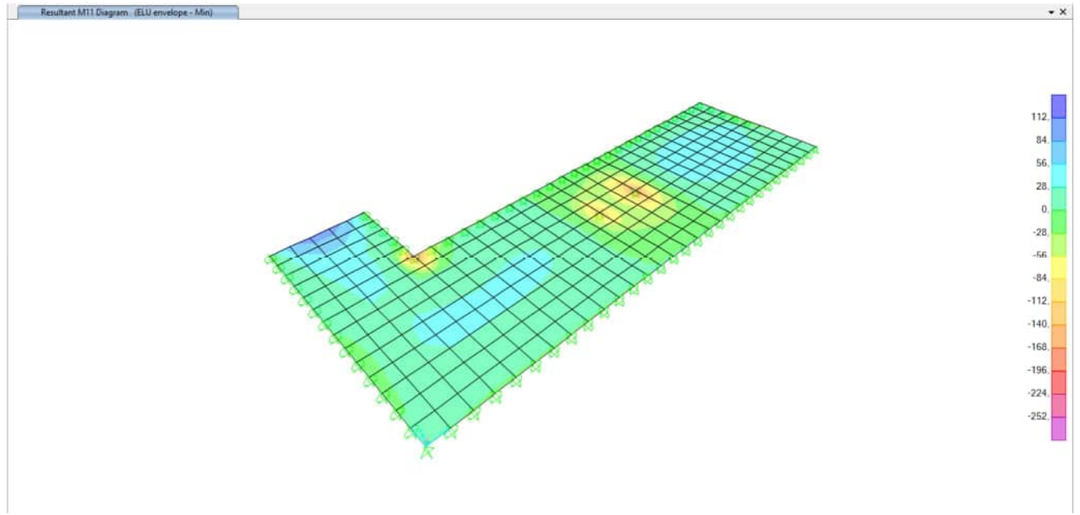
Resultats obtinguts:

ELU:

Flector longitudinal màxim

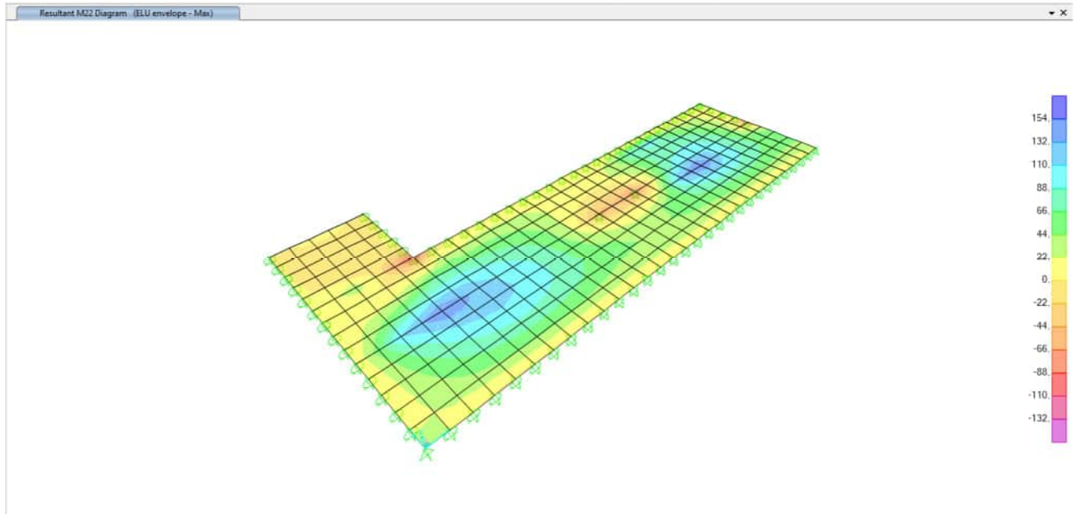


Flector longitudinal mínim:

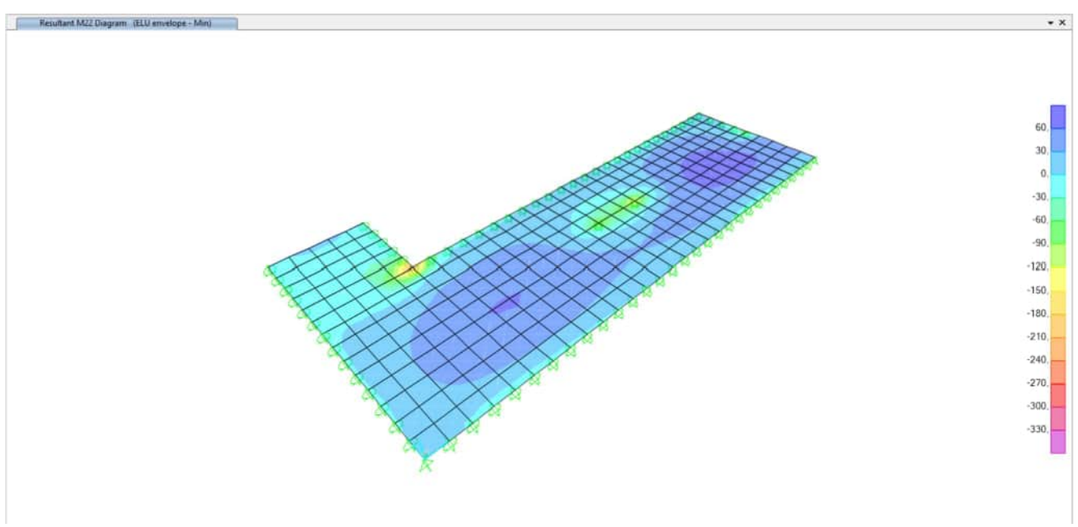


Flector transversal màxim:

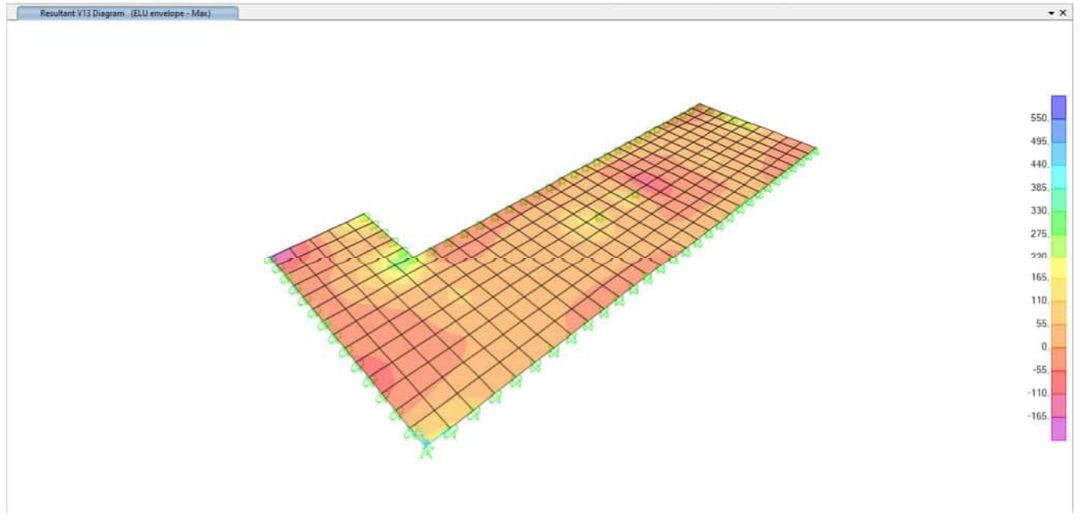
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



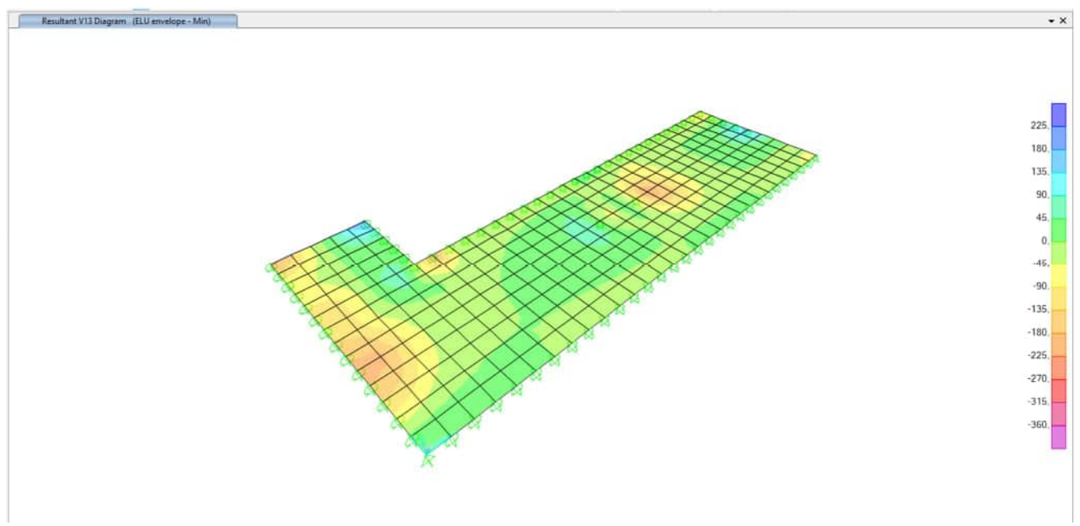
Flector transversal mínim:



Tallant longitudinal màxim:

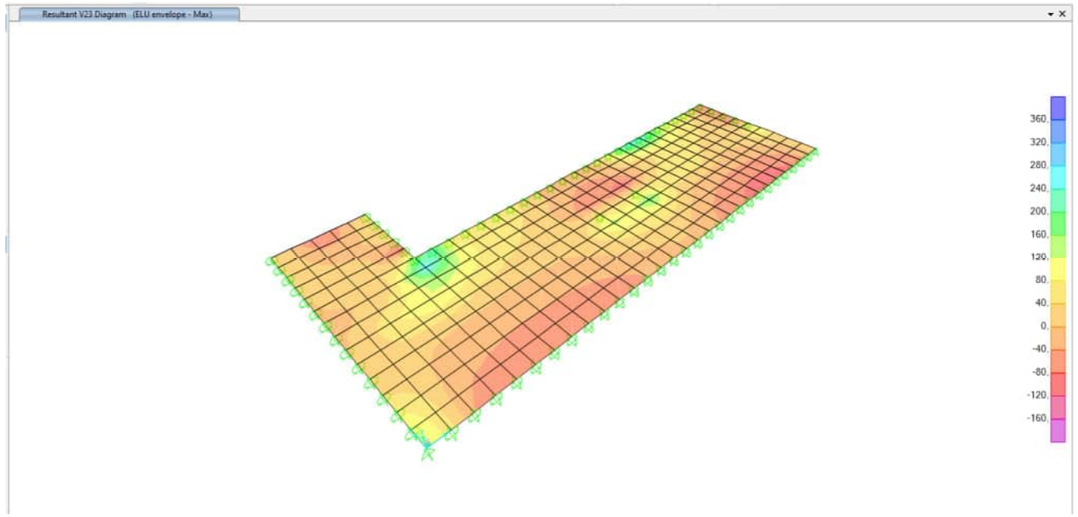


Tallant longitudinal mínim:

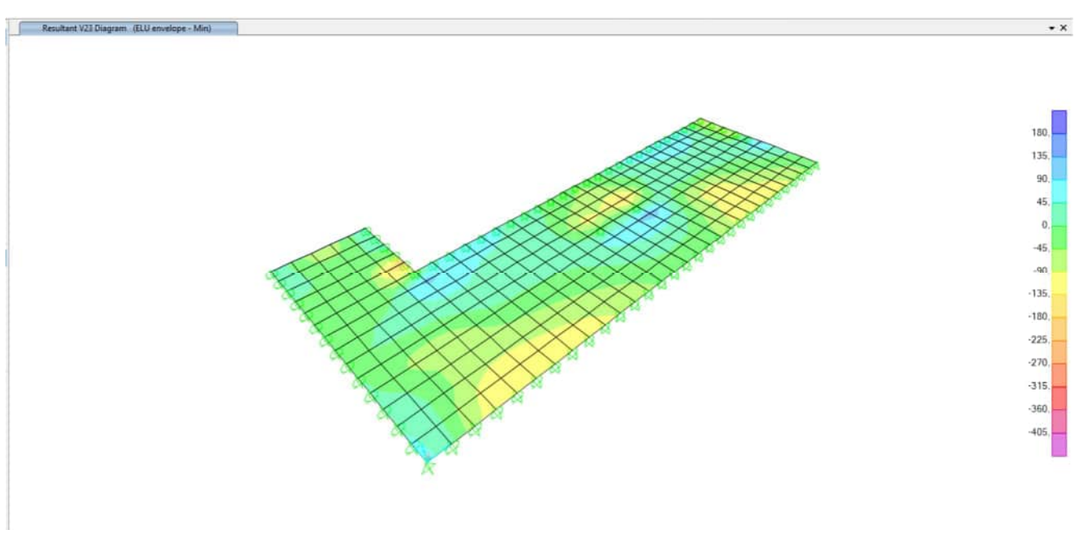


Tallant transversal màxim:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

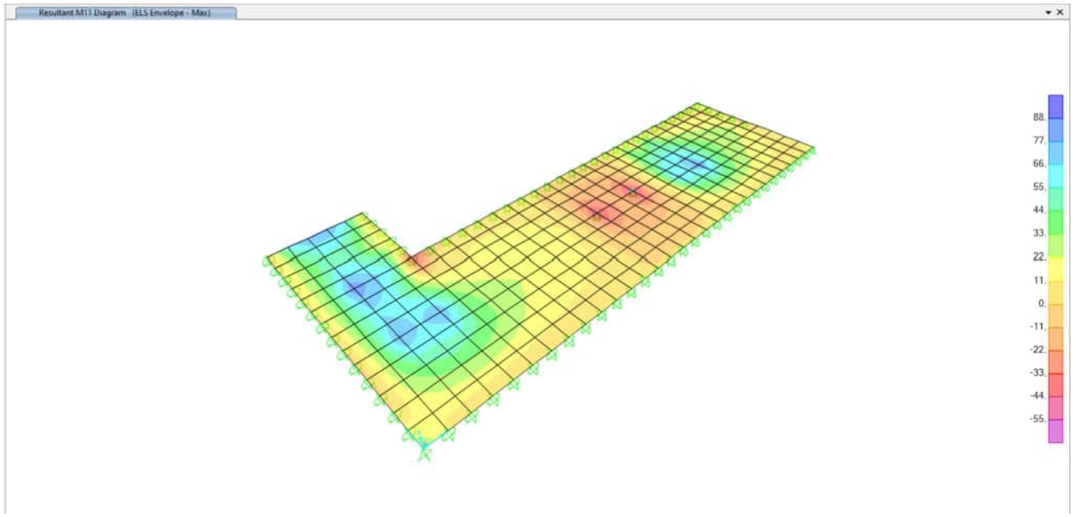


Tallant transversal mínim:

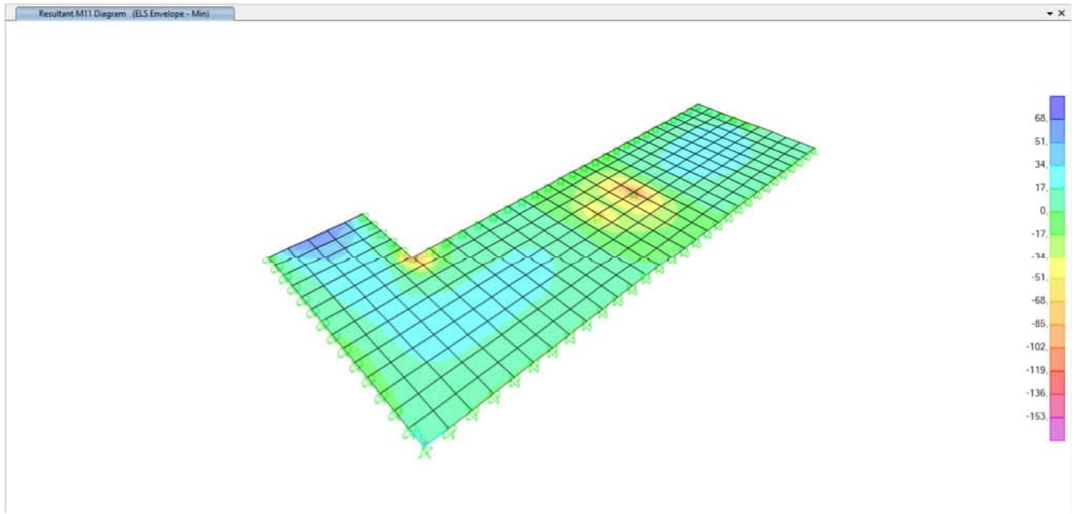


ELS:

Flector longitudinal màxim:

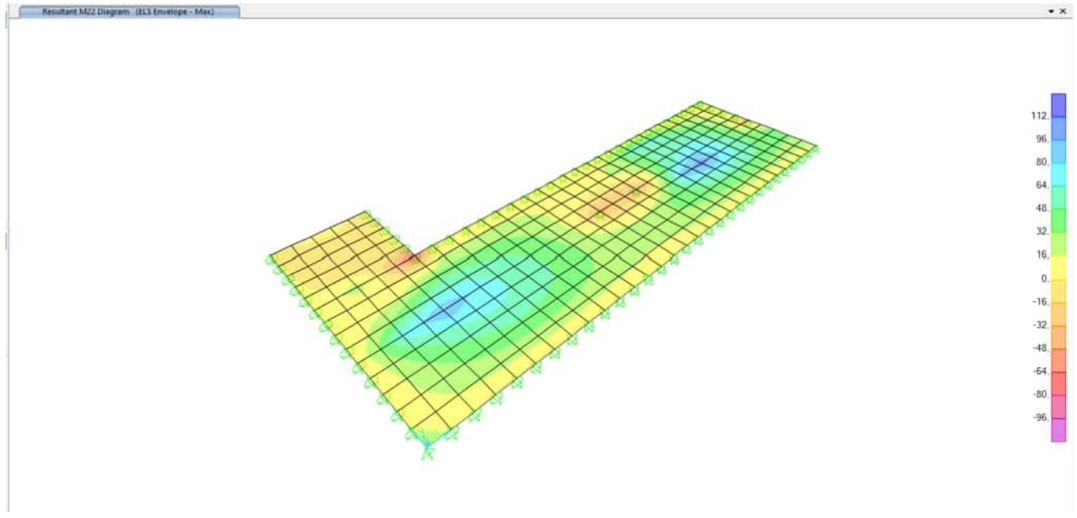


Flector longitudinal mínim:

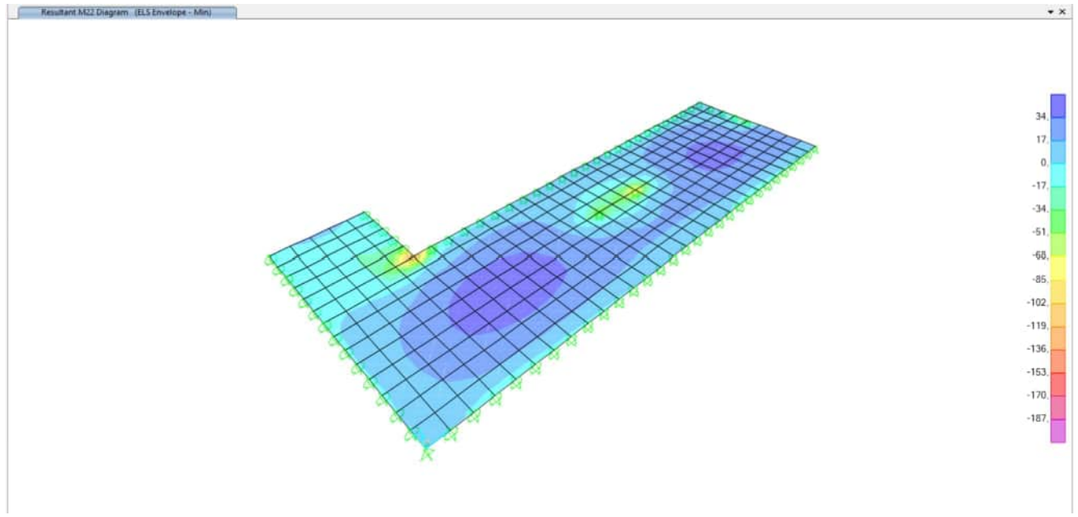


Flector transversal màxim:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



Flector transversal mínim:



DIMENSIONAMIENTO DE SECCIONES RECTANGULARES A FLEXO-COMPRESIÓN RECTA

1.- MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Hormigón:

fck =	30	MPa	fcd =	20,00	MPa
γc =	1,5				
α =	1	Coeficiente de cansancio del hormigón			
fctm =	2,90	MPa			
fctm,fl =	3,48	MPa			

Acero:

fyk =	500	MPa	fyd =	434,78	MPa
γs =	1,15		εyd =	0,002174	
Es =	200000	MPa	fycd =	400,00	MPa

2.- DATOS SECCIÓN

h =	0,4	m	
b =	1	m	
r1 =	0,04	m	mecánico
r2 =	0,04	m	mecánico

3.- ESFUERZOS

Nd =	0,001	kN
Md =	155	kN·m

4.- RESULTADOS

As1 =	10,22	cm2	As1,min=	8,31	cm2
As2 =	0,00	cm2			
x/d =	0,077				
Dominio:	2				

Dominios de agotamiento [x/d]

1	- infinito	0
2	0,000	0,259
3a	0,259	0,446
3b	0,446	0,617
4	0,617	1,000
4a	1,000	h/d
5	h/d	+ infinito

3.3.2. Dimensionament

ELU Flexió longitudinal:

Armat base: Φ16/20, Mu=150kNm/m

Els esforços més desfavorables Md+=144kNm/m, no es necessari disposar cap reforç a l'armat base

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Els esforços més desfavorables Md-=-195kNm/m, disposem reforç Φ12/20

DIMENSIONAMIENTO DE SECCIONES RECTANGULARES A FLEXO-COMPRESIÓN RECTA

1.- MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Hormigón:

fck =	30	MPa	fcd =	20,00	MPa
γc =	1,5				
α =	1	Coeficiente de cansancio del hormigón			
fctm =	2,90	MPa			
fctm,fl =	3,48	MPa			

Acero:

fyk =	500	MPa	fyd =	434,78	MPa
γs =	1,15		εyd =	0,002174	
Es =	200000	MPa	fycd =	400,00	MPa

2.- DATOS SECCIÓN

h =	0,4	m	
b =	1	m	
r1 =	0,04	m	mecánico
r2 =	0,04	m	mecánico

3.- ESFUERZOS

Nd =	0,001	kN
Md =	195	kN·m

4.- RESULTADOS

As1 =	12,97	cm2	As1,min=	8,31	cm2
As2 =	0,00	cm2			
x/d =	0,098				
Dominio:	2				

Dominios de agotamiento [x/d]

1	- infinito	0
2	0,000	0,259
3a	0,259	0,446
3b	0,446	0,617
4	0,617	1,000
4a	1,000	h/d
5	h/d	+ infinito

ELU Flexió transversal:

Armat base: Φ16/20, Mu=150kNm/m

DIMENSIONAMIENTO DE SECCIONES RECTANGULARES A FLEXO-COMPRESIÓN RECTA

1.- MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Hormigón:

fck =	30	MPa	fcd =	20,00	MPa
γc =	1,5				
α =	1	Coeficiente de cansancio del hormigón			
fctm =	2,90	MPa			
fctm,fl =	3,48	MPa			

Acero:

fyk =	500	MPa	fyd =	434,78	MPa
γs =	1,15		εyd =	0,002174	
Es =	200000	MPa	fycd =	400,00	MPa

2.- DATOS SECCIÓN

h =	0,4	m	
b =	1	m	
r1 =	0,04	m	mecánico
r2 =	0,04	m	mecánico

3.- ESFUERZOS

Nd =	0,001	kN
Md =	155	kN·m

4.- RESULTADOS

As1 =	10,22	cm2	As1,min=	8,31	cm2
As2 =	0,00	cm2			
x/d =	0,077				
Dominio:	2				

Dominios de agotamiento [x/d]

1	- infinito	0
2	0,000	0,259
3a	0,259	0,446
3b	0,446	0,617
4	0,617	1,000
4a	1,000	h/d
5	h/d	+ infinito

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Els esforços més desfavorables Md+=160kNm/m, disposem reforç Φ12/20

DIMENSIONAMIENTO DE SECCIONES RECTANGULARES A FLEXO-COMPRESIÓN RECTA

1.- MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Hormigón:

fck =	30	MPa	fcd =	20,00	MPa
γc =	1,5				
α =	1	Coeficiente de cansancio del hormigón			
fctm =	2,90	MPa			
fctm,fl =	3,48	MPa			

Acero:

fyk =	500	MPa	fyd =	434,78	MPa
γs =	1,15		εyd =	0,002174	
Es =	200000	MPa	fycd =	400,00	MPa

2.- DATOS SECCIÓN

h =	0,4	m	
b =	1	m	
r1 =	0,04	m	mecánico
r2 =	0,04	m	mecánico

3.- ESFUERZOS

Nd =	0,001	kN
Md =	160	kN·m

4.- RESULTADOS

As1 =	10,56	cm2	As1,min=	8,31	cm2
As2 =	0,00	cm2			
x/d =	0,080				
Dominio:	2				

Dominios de agotamiento [x/d]

1	- infinito	0
2	0,000	0,259
3a	0,259	0,446
3b	0,446	0,617
4	0,617	1,000
4a	1,000	h/d
5	h/d	+ infinito

Els esforços més desfavorables Md-=-225kNm/m, disposem reforç Φ12/20

DIMENSIONAMIENTO DE SECCIONES RECTANGULARES A FLEXO-COMPRESIÓN RECTA

1.- MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Hormigón:

fck =	30	MPa	fcd =	20,00	MPa
γc =	1,5				
α =	1	Coeficiente de cansancio del hormigón			
fctm =	2,90	MPa			
fctm,fl =	3,48	MPa			

Acero:

fyk =	500	MPa	fyd =	434,78	MPa
γs =	1,15		εyd =	0,002174	
Es =	200000	MPa	fycd =	400,00	MPa

2.- DATOS SECCIÓN

h =	0,4	m	
b =	1	m	
r1 =	0,04	m	mecánico
r2 =	0,04	m	mecánico

3.- ESFUERZOS

Nd =	0,001	kN
Md =	225	kN·m

4.- RESULTADOS

As1 =	15,06	cm2	As1,min=	8,31	cm2
As2 =	0,00	cm2			
x/d =	0,114				
Dominio:	2				

Dominios de agotamiento [x/d]

1	- infinito	0
2	0,000	0,259
3a	0,259	0,446
3b	0,446	0,617
4	0,617	1,000
4a	1,000	h/d
5	h/d	+ infinito

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

ELS Flexió longitudinal:

Els esforços més desfavorables M-=-140kNm/m

CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 7.3

CE_ANEJO 19_Art_7.3 - CÁLCULO ABERTURA DE FISURA llosa.xlsx
23/08/2022

INERCIA FISURADA:

Datos de los materiales:

fck=	30	MPa
αe=	6,395	
fct,eff=	2,896	MPa
Es=	210000	MPa

Datos de la sección:

Ancho=	1	m		
Canto=	0,4	m		
As1=	15,7	cm2	ρ1=	0,004361
As2=	10,1	cm2	ρ2=	0,002806
d=	0,36	m		
d'=	0,04	m		
c=	0,035	m (Recubrimiento)		
ϕ =	14	mm (Diámetro equiv. barras)		
ρp,eff=	0,015700			

Profunddidad fibra neutra:

X/d=	0,203	
X=	0,073	m

Inercia Fisurada:

I fis=	0,000964	m4
I int=	0,005333	m4

porcentaje= 18,07 %

ESFUERZOS:

M k= 140 kN·m

σ s=	266,6	MPa
k1=	0,8	(k1 = 0.80 Adherencia elevada; k1 = 1.6 Barras lisas y pretensado)
k2=	0,5	(k2 =0.50 Flexión; k2 = 1.0 Tracción pura; k2 Interpolar para el resto de casos)
kt=	0,4	(kt = 0.60 cargas de poca duración; kt =0.4 cargas de larga duración)
Ac,eff=	0,1	m2

ABERTURA DE FISURA:

(εsm - εcm)= 0,000883

Sr,max= 270,59 mm

wk= 0,24 mm

Tabla 27.2 Abertura máxima de la fisura

Clase de exposición	w_{max} (mm) Hormigón armado (para la combinación cuasi-permanente de acciones)	w_{max} (mm) Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
X0[2], XC1[2]	0,4	0,2
XC2, XC3, XF1, XF3,XC4	0,3	0,2 [1]
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1[2]	0,2	Descompresión
XS3, XA2[2], XA3[2]	0,1	

ELS Flexió transversal:

Els esforços més desfavorables M-=-165kNm/m

CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 7.3

CE_ANEJO 19_Art_7.3 - CÁLCULO ABERTURA DE FISURA llosa.xlsx
23/08/2022

INERCIA FISURADA:

Datos de los materiales:

fck=	30	MPa
αe=	6,395	
fct,eff=	2,896	MPa
Es=	210000	MPa

Datos de la sección:

Ancho=	1	m		
Canto=	0,4	m		
As1=	15,7	cm2	ρ1=	0,004361
As2=	10,1	cm2	ρ2=	0,002806
d=	0,36	m		
d'=	0,04	m		
c=	0,035	m (Recubrimiento)		
ϕ =	14	mm (Diámetro equiv. barras)		
ρp,eff=	0,015700			

Profunddidad fibra neutra:

X/d=	0,203	
X=	0,073	m

Inercia Fisurada:

I fis=	0,000964	m4
I int=	0,005333	m4

porcentaje= 18,07 %

ESFUERZOS:

M k= 165 kN·m

σ s=	314,2	MPa
k1=	0,8	(k1 = 0.80 Adherencia elevada; k1 = 1.6 Barras lisas y pretensado)
k2=	0,5	(k2 =0.50 Flexión; k2 = 1.0 Tracción pura; k2 Interpolar para el resto de casos)
kt=	0,4	(kt = 0.60 cargas de poca duración; kt =0.4 cargas de larga duración)
Ac,eff=	0,1	m2

ABERTURA DE FISURA:

(εsm - εcm)= 0,001109

Sr,max= 270,59 mm

wk= 0,30 mm

Tabla 27.2 Abertura máxima de la fisura

Clase de exposición	w_{max} (mm) Hormigón armado (para la combinación cuasi-permanente de acciones)	w_{max} (mm) Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
X0[2], XC1[2]	0,4	0,2
XC2, XC3, XF1, XF3,XC4	0,3	0,2 [1]
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1[2]	0,2	Descompresión
XS3, XA2[2], XA3[2]	0,1	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

ELU Tallant:

Sense armat transversal, el tallant últim de llosa sería Vu=160kN/m

CORTANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL
ELEMENTOS SIN ARMADURA DE CORTANTE
ANEJO 19 - 6.2.2

fck=	30	Mpa
γc=	1,5	
fcd	20,00	Mpa
h=	0,4	m
bw=	1	m
r=	0,035	m
cotg θ	1	0.5 < cotg θ < 2.0
α	90,00	º
cotg α=	0,00	
fyk	500	Mpa
fywd	400	Mpa
As,long tracc	10,01	cm2
VE,d=	0,160	MN
NE,d=	0,000	MN
ΔFtd=	0,08	MN

NE,d>0: COMPRESIÓN
tracción adicional en el armado long.

1) CORTANTE MÁXIMO LIMITADO POR LA ROTURA DE BIELAS A COMPRESIÓN

σcp=	0,00	MPa
αcw=	1,00	MPa
v1=	0,60	MPa
VRd,max=	1,97	MN
CSA=	12,32	

2) RESISTENCIA A CORTANTE SIN ARMADURA DE CORTANTE

k1=	0,15	
k=	1,74	
CRd,c=	0,12	
ρl=	0,0027	
v,min=	0,44	
VRd,c=	0,154	MN
VRd,c,min=	0,161	MN
CSA=	1,00	

3) ARMADURA TRANSVERSAL MÍNIMA

Asw,min	8,76	cm²/m

Tallant sentit longitudinal: Vd=270kN/m, disposem armat transversal Φ12/20x20

CORTANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL
ELEMENTOS CON ARMADURA DE CORTANTE
ANEJO 19 - 6.2.3

fck=	30	Mpa
γc=	1,5	
fcd	20,00	Mpa
h=	0,4	m
bw=	1	m
r=	0,035	m
cotg θ=	1	0.5 < cotg θ < 2.0
α=	90,00	º
cotg α=	0,00	
fyk=	500	Mpa
fywd=	400	Mpa
VE,d=	0,270	MN
NE,d=	0,000	MN
ΔFtd=	0,14	MN

Axil positivo: COMPRESIÓN
tracción adicional en el armado long.

1) CORTANTE MÁXIMO LIMITADO POR LA ROTURA DE BIELAS A COMPRESIÓN

σcp=	0,00	MPa
αcw=	1,00	
v1=	0,60	
VRd,max=	1,97	MN
CSA=	7,30	

2) ARMADURA TRANSVERSAL NECESARIA

Asw/s=	20,55	cm²/m
Asw/s MIN=	8,76	cm²/m

3) SEPARACIÓN MÁXIMA DE ARMADURAS TRANSVERSALES

St,max=	0,27	m	Separación máxima transversal
Sl,máx=	0,27	m	Separación máxima longitudinal

Tallant sentit transversal: Vd=320kN/m, disposem armat transversal Φ12/20x20

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

CORTANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL
ELEMENTOS CON ARMADURA DE CORTANTE
ANEJO 19 - 6.2.3

fck=	30	Mpa	
yc=	1,5		
fcd	20,00	Mpa	
h=	0,4	m	
bw=	1	m	
r=	0,035	m	
cotg θ=	1	0.5 < cotg θ < 2.0	
α=	90,00	º	
cotg α=	0,00		
fyk=	500	Mpa	
fywd=	400	Mpa	
VE,d=	0,320	MN	
NE,d=	0,000	MN	Axil positivo: COMPRESIÓN
ΔFtd=	0,16	MN	tracción adicional en el armado long.

1) CORTANTE MÁXIMO LIMITADO POR LA ROTURA DE BIELAS A COMPRESIÓN

σcp=	0,00	MPa
αcw=	1,00	
v1=	0,60	
VRd,max=	1,97	MN
CSA=	6,16	

2) ARMADURA TRANSVERSAL NECESARIA

Asw/s=	24,35	cm²/m
Asw/s MIN=	8,76	cm²/m

3) SEPARACIÓN MÁXIMA DE ARMADURAS TRANSVERSALES

St,max=	0,27	m	Separación máxima transversal
Sl,máx=	0,27	m	Separación máxima longitudinal

ELU Torsió:

En la biga de vora en la connexió amb la estructura existent, tenim Td=36kNm/m, disposem 1 cercol Φ12/20 i un armat longitudinal adicional al de flexió de 8Φ12

CÓDIGO ESTRUCTURAL.
ANEJO 19 ART 6.3 ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO POR TORSIÓN

CÓDIGO ESTRUCTURAL_ANEJO-19_6.3_V.01 - RESISTENCIA A TORSIÓN losa.xlsx
24/08/2022

fck =	30	MPa	
fcd =	20	MPa	
fct,m	2,9	MPa	
tef =	0,1	m	
Ak =	0,09	m2	
Uk =	1,2	m	
cotg θ =	1	(0.5 ≤ cotg θ ≤ 2.00) (6.7)	
cotg θe =	1,002		
fyd =	400	MPa	
Td =	0,04	MN·m	

1) AGOTAMIENTO BIELAS COMPRIMIDAS

σcp =	0,01	MPa	Compresión positiva
α cw =	1,001		
v1=	0,528		
TRd,max =	0,190	MN·m	
FC =	0,210		

2) AGOTAMIENTO ARMADURAS TRANSVERSALES

α =	90,0	º
Asw / s =	5,56	cm2/m en cada cara
Asw/s min =	1,10	cm2/m en cada cara

3) AGOTAMIENTO ARMADURAS LONGITUDINALES

Asl =	6,667	cm2 en todo el perímetro

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3.4. SOLERA

Per a dimensionar la coberta s'ha fet un model amb el software SAP2000 i posteriorment s'ha dimensionat amb fulls de càlcul.

Es suposa la solera recolzada sobre el terreny amb un coeficient de balast:

k30=32000kN/m3 (obtingut de l'annex geotècnic)

k=k30*30/bc=32000*30/480=2000kN/m3

bc=480cm (ample solera)

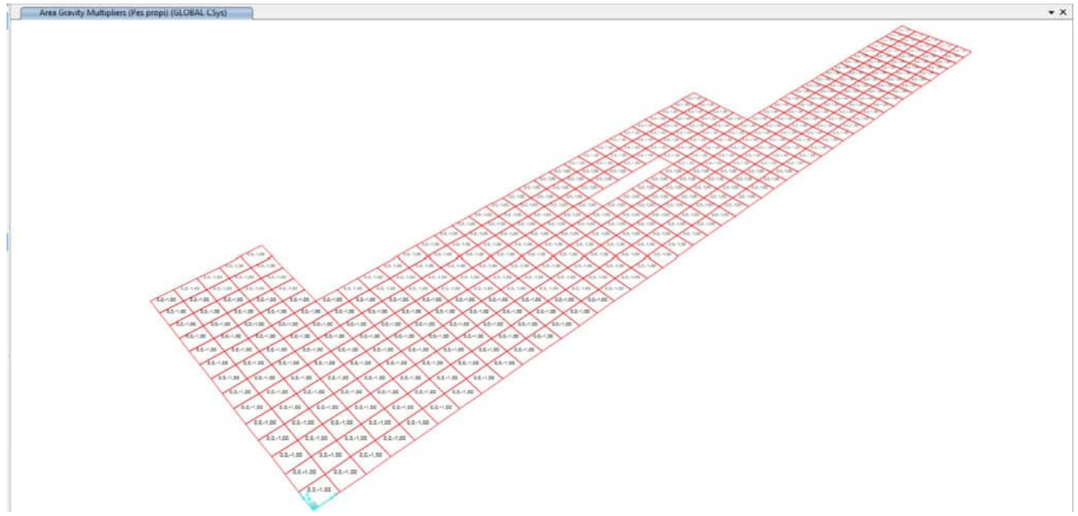
3.4.1. Anàlisi

Model :

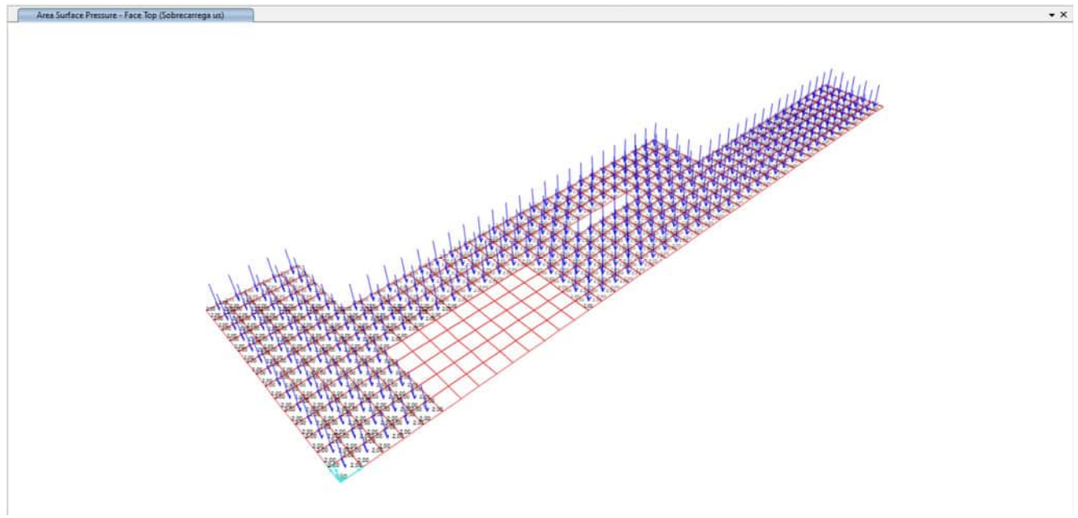


Càrregues introduïdes

Pes propi:

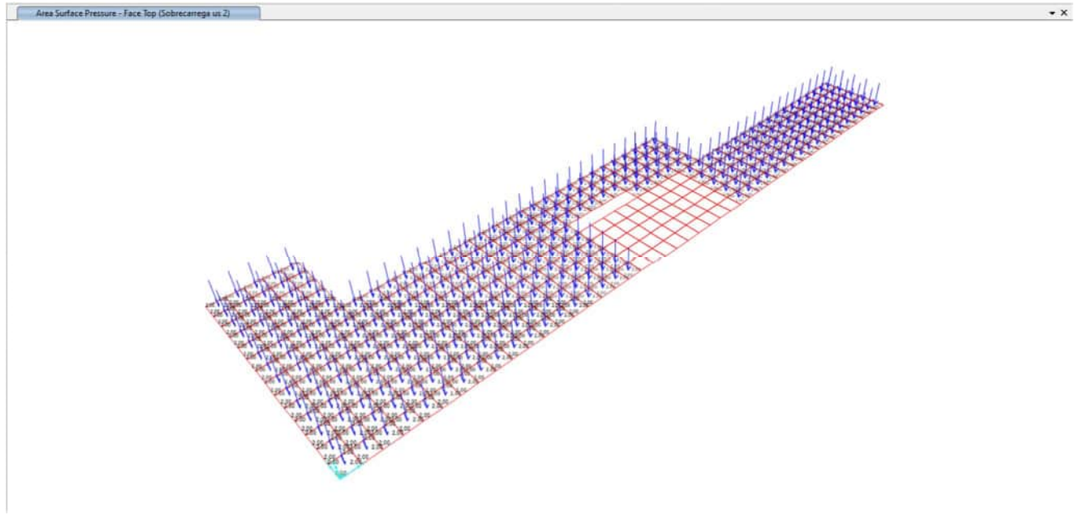


Sobrecàrrega d'us 1:

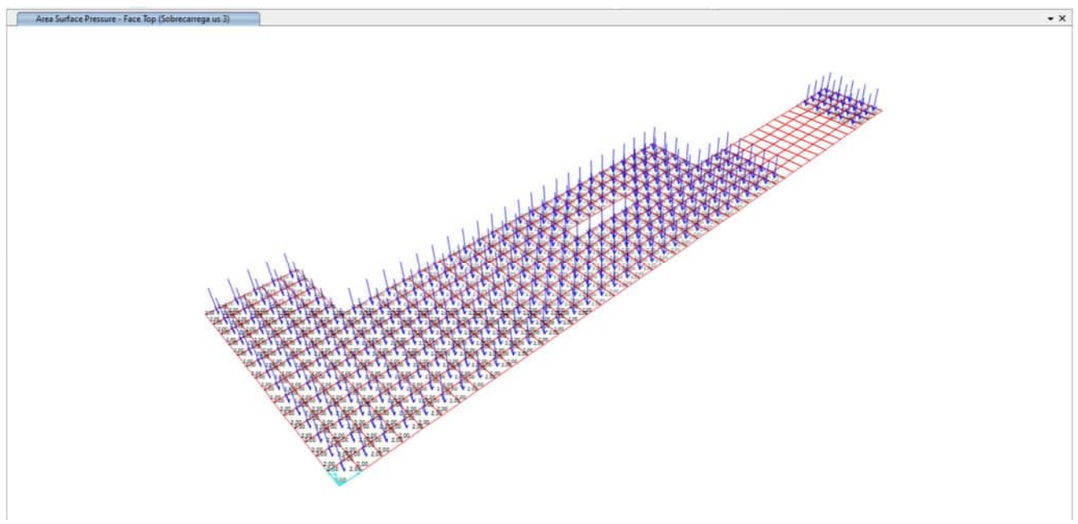


Sobrecàrrega d'us 2:

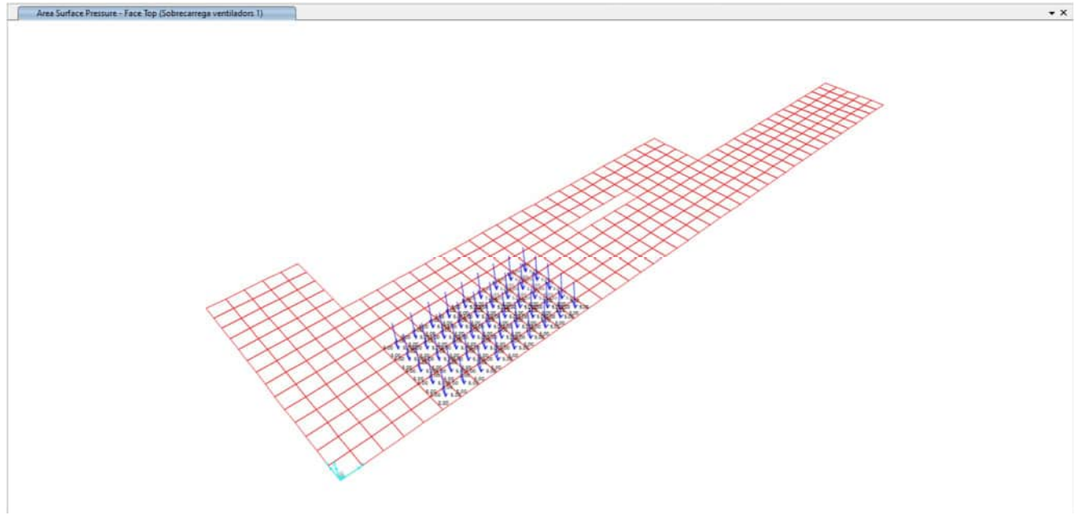
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



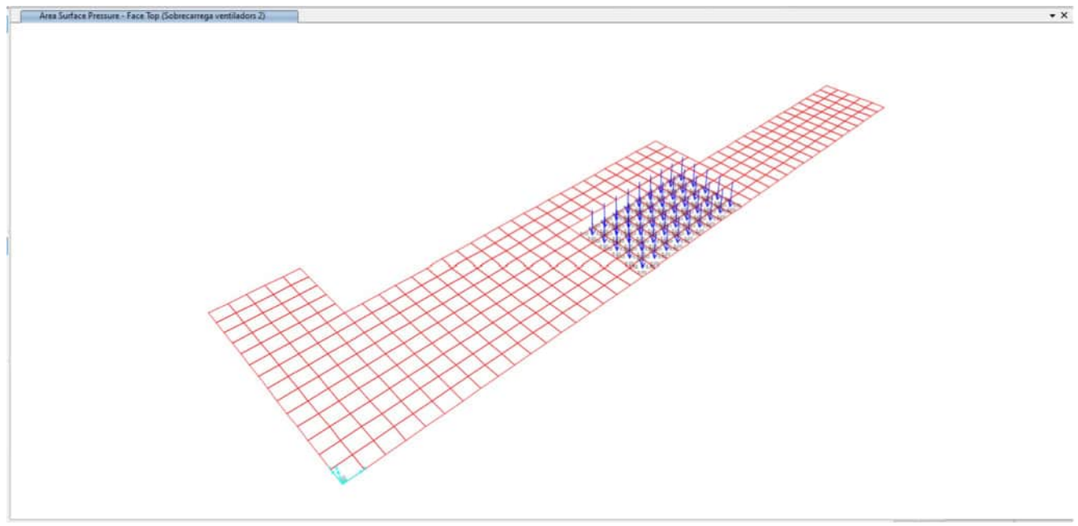
Sobrecàrrega d'us 3:



Sobrecàrrega ventilador posició 1:

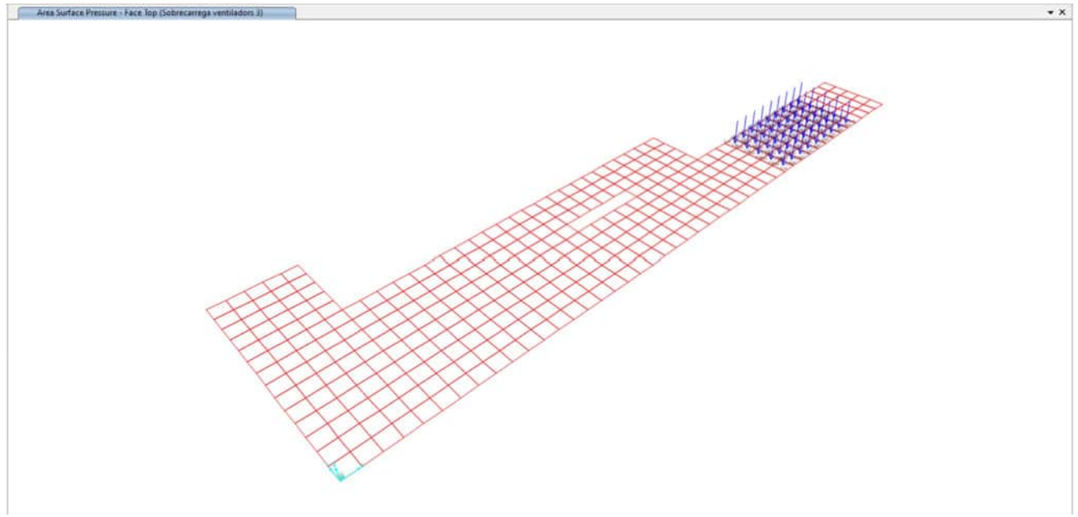


Sobrecàrrega ventilador posició 2:



Sobrecàrrega ventilador posició 3:

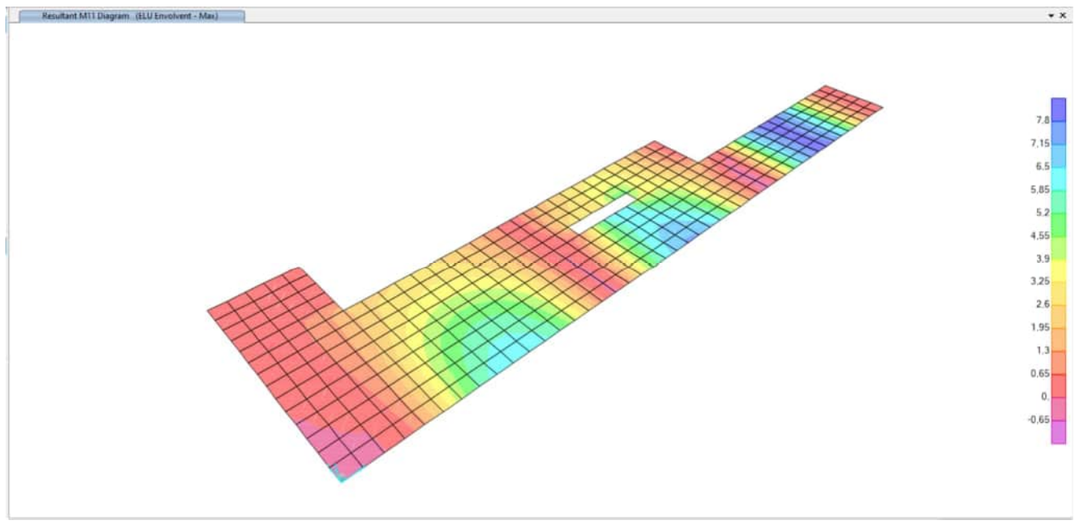
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



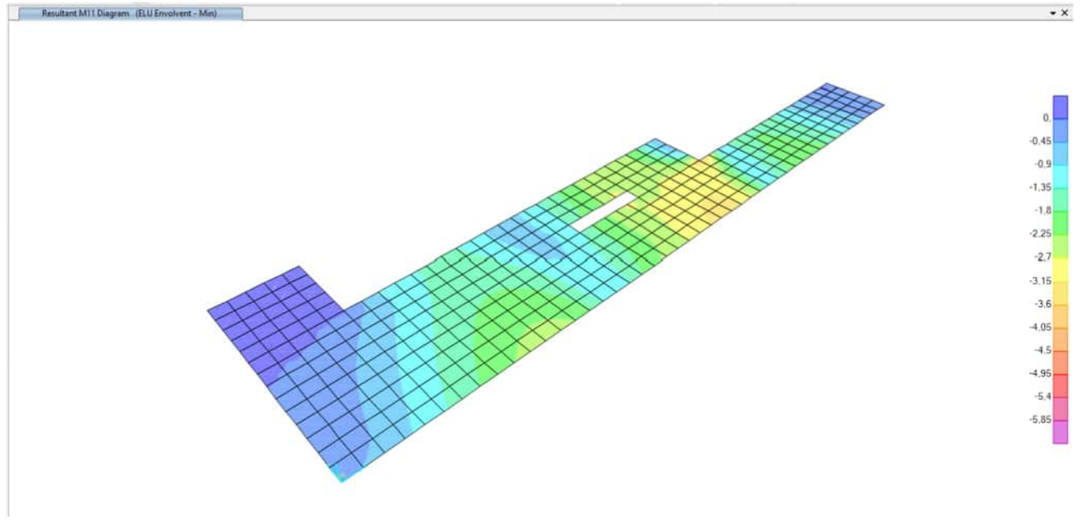
Resultats obtinguts:

ELU:

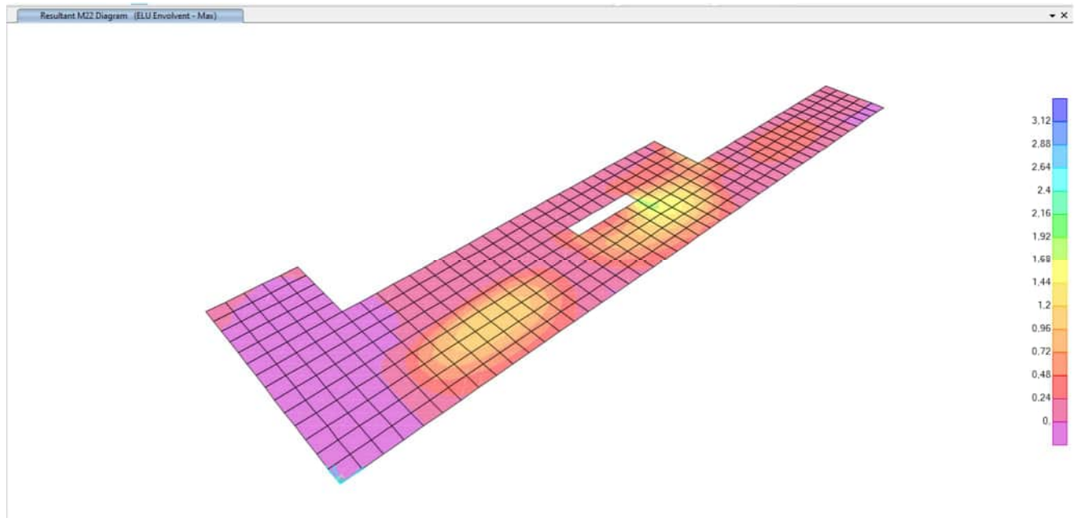
Flector longitudinal màxim



Flector longitudinal mínim:

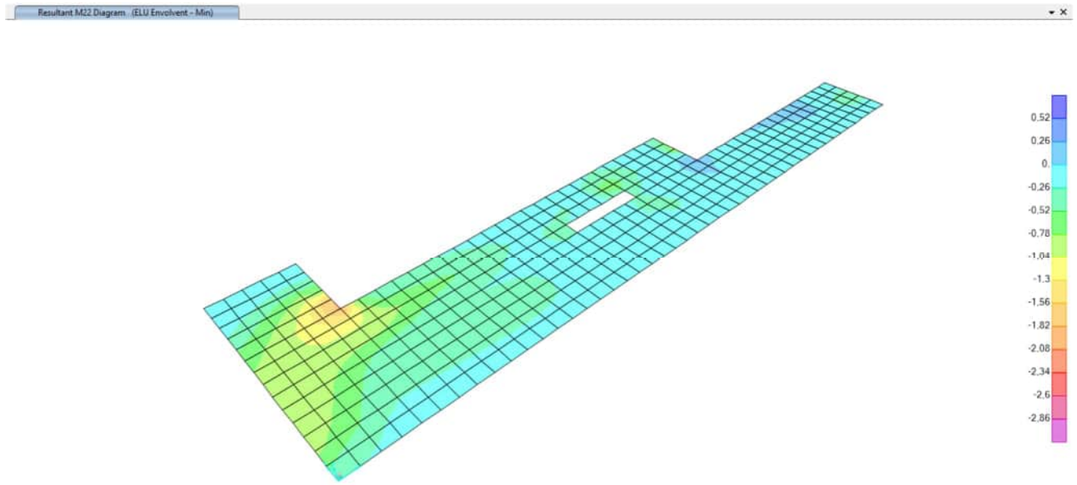


Flector transversal màxim:

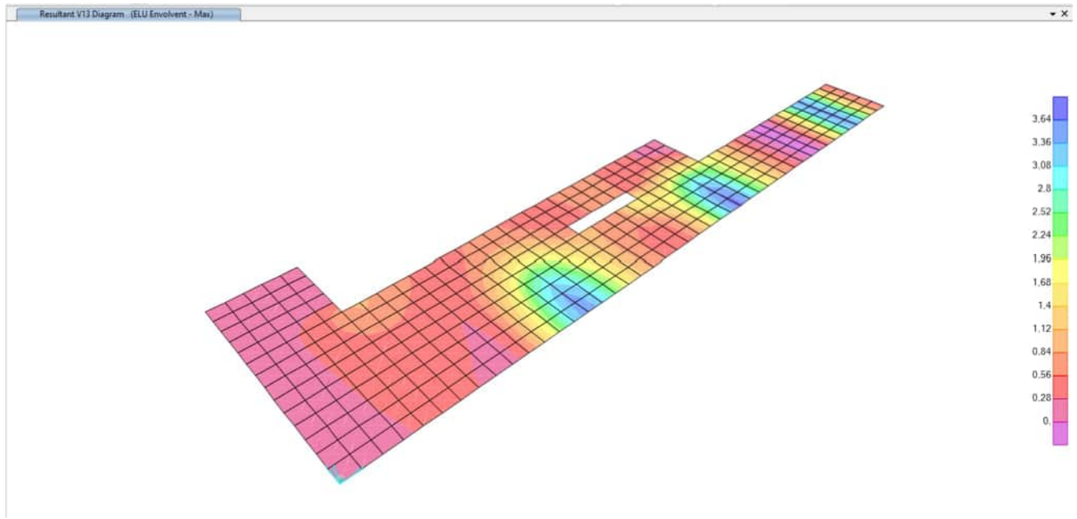


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

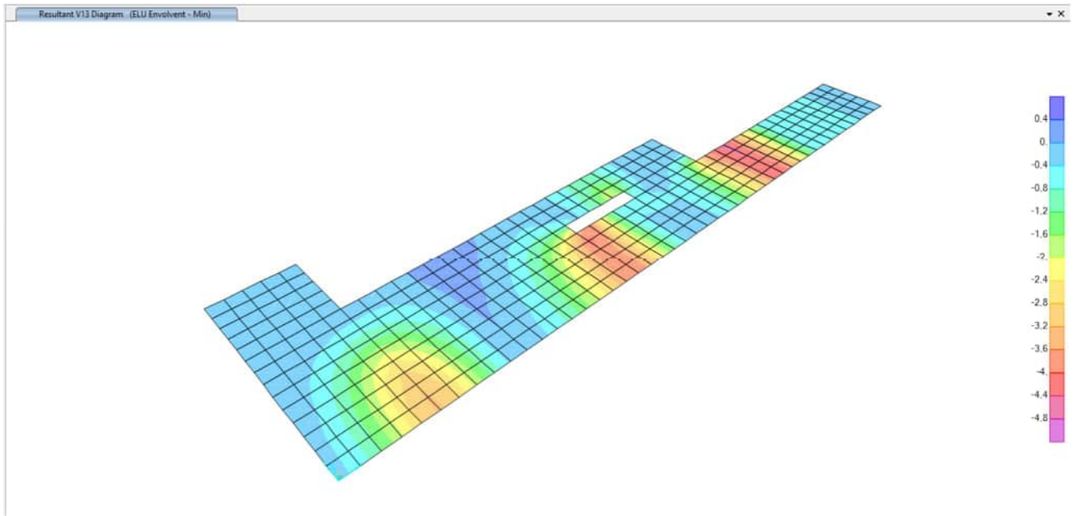
Flector transversal mínim:



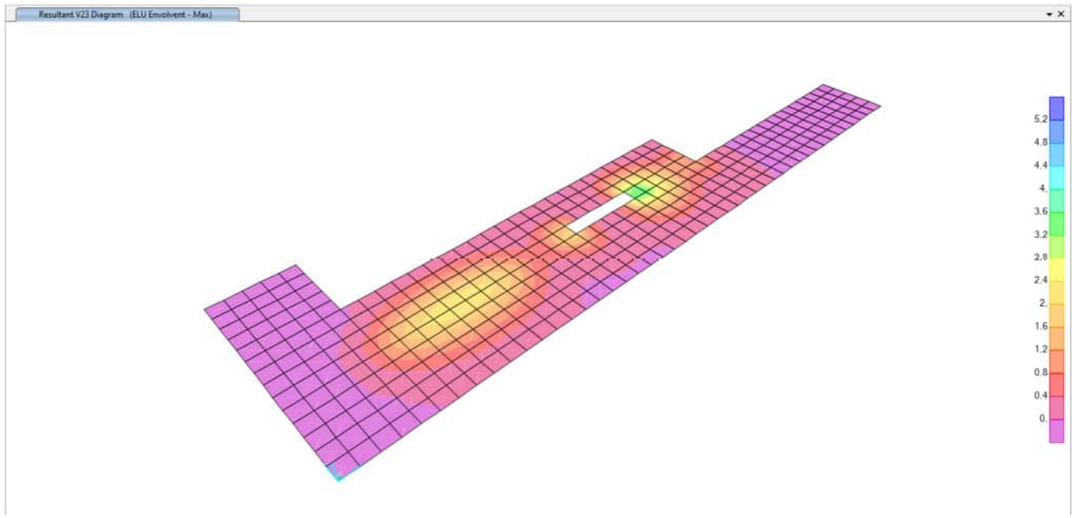
Tallant longitudinal màxim:



Tallant longitudinal mínim:

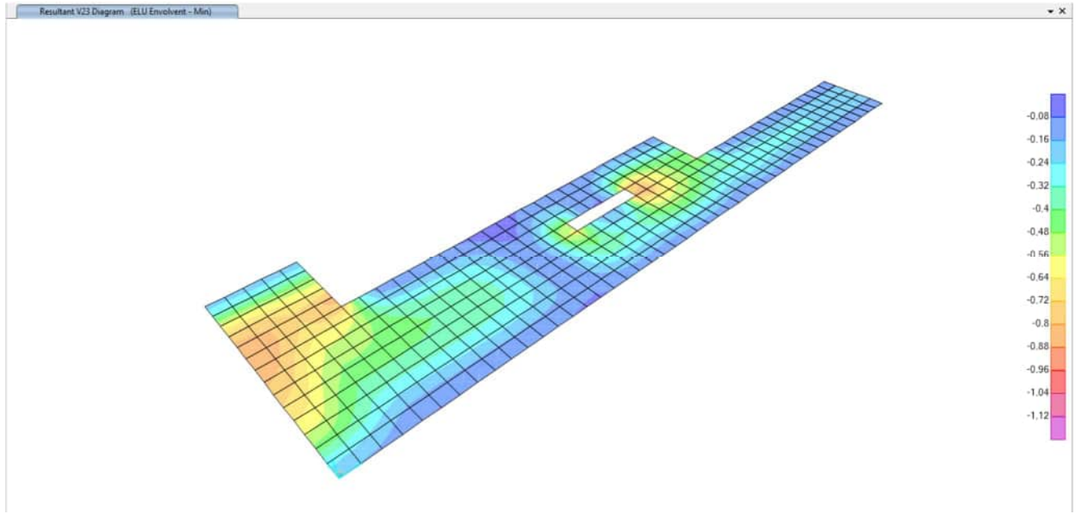


Tallant transversal màxim:



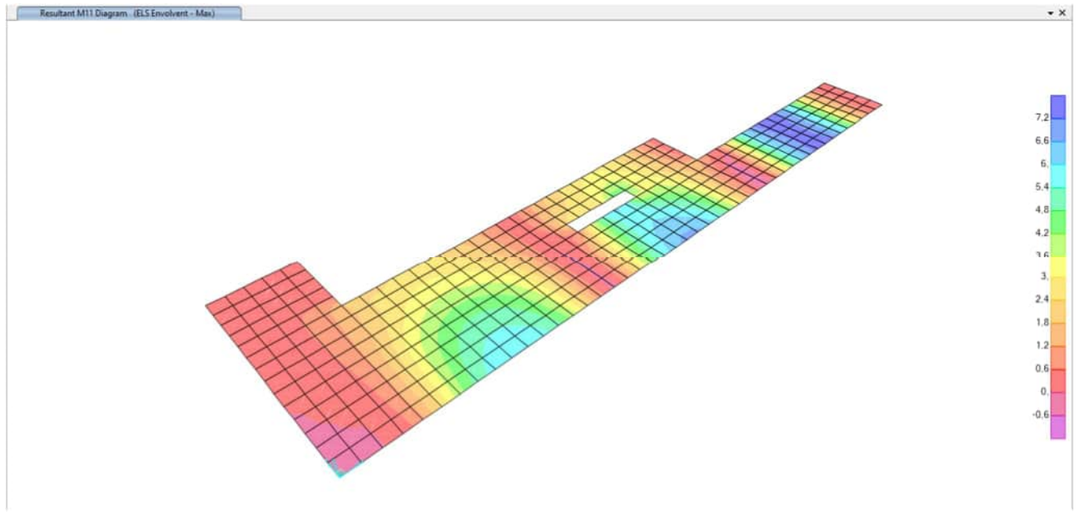
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Tallant transversal mínim:

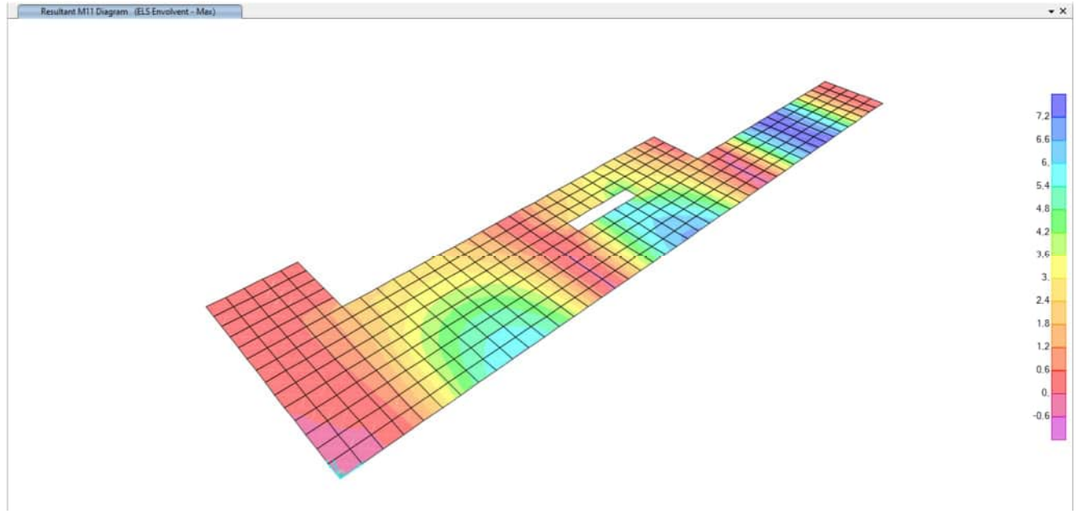


ELS:

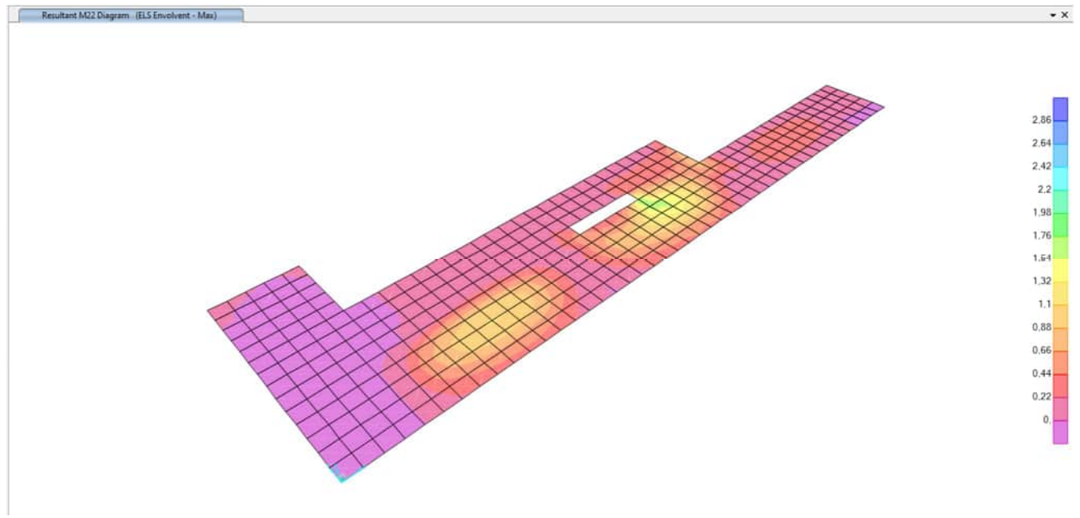
Flector longitudinal màxim:



Flector longitudinal mínim:

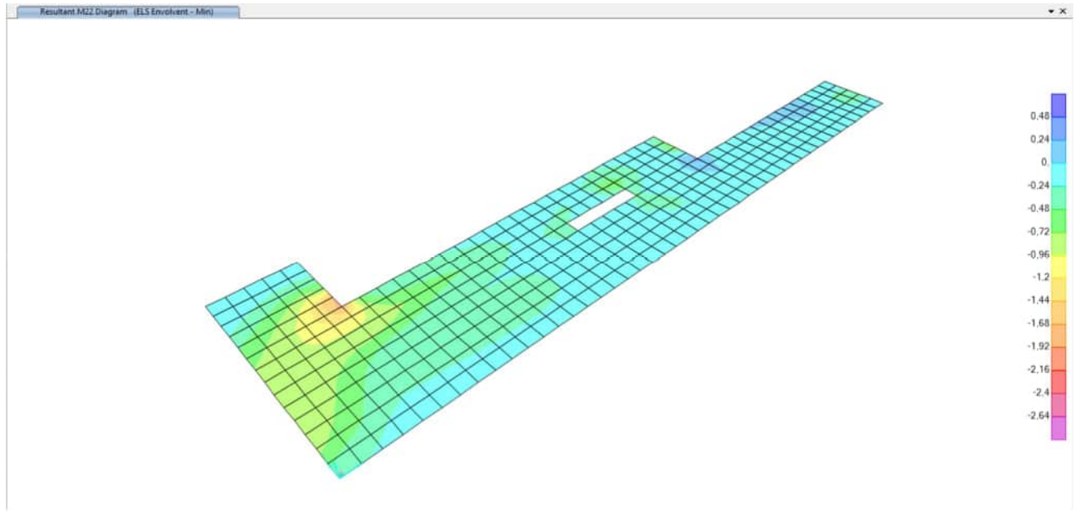


Flector transversal màxim:



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Flector transversal mínim:



3.4.2. Dimensionament

ELU Flexió longitudinal:

Armat base: Φ16/20, Mu=75kNm/m

DIMENSIONAMIENTO DE SECCIONES RECTANGULARES A FLEXO-COMPRESIÓN RECTA

1.- MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Hormigón:

fck =	30	MPa	fcd =	20,00	MPa
γc =	1,5				
α =	1	Coeficiente de cansancio del hormigón			
fctm =	2,90	MPa			
fctm,fl =	3,77	MPa			

Acero:

fyk =	500	MPa	fyd =	434,78	MPa
γs =	1,15		εyd =	0,002174	
Es =	200000	MPa	fycd =	400,00	MPa

2.- DATOS SECCIÓN

h =	0,3	m	
b =	1	m	
r1 =	0,04	m	mecánico
r2 =	0,04	m	mecánico

3.- ESFUERZOS

Nd =	0,001	kN
Md =	75	kN·m

4.- RESULTADOS

As1 =	6,83	cm2	As1,min=	6,76	cm2
As2 =	0,00	cm2			
x/d =	0,071				
Dominio:	2				

Dominios de agotamiento [x/d]

1	- infinito	0
2	0,000	0,259
3a	0,259	0,446
3b	0,446	0,617
4	0,617	1,000
4a	1,000	h/d
5	h/d	+ infinito

Els esforços més desfavorables Md+=6kNm/m, no es necessari disposar cap reforç a l'armat base

Els esforços més desfavorables Md-=-8kNm/m, no es necessari disposar cap reforç a l'armat base

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

ELU Flexió transversal:

Armat base: Φ16/20, Mu=75kNm/m

DIMENSIONAMIENTO DE SECCIONES RECTANGULARES A FLEXO-COMPRESIÓN RECTA

1.- MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Hormigón:

fck =	30	MPa	fcd =	20,00 MPa
γc =	1,5			
α =	1	Coeficiente de cansancio del hormigón		
fctm =	2,90	MPa		
fctm,fl =	3,77	MPa		

Acero:

fyk =	500	MPa	fyd =	434,78 MPa
γs =	1,15		εyd =	0,002174
Es =	200000	MPa	fycd =	400,00 MPa

2.- DATOS SECCIÓN

h =	0,3	m	
b =	1	m	
r1 =	0,04	m	mecánico
r2 =	0,04	m	mecánico

3.- ESFUERZOS

Nd =	0,001	kN
Md =	75	kN·m

4.- RESULTADOS

As1 =	6,83	cm2	As1,min=	6,76	cm2
As2 =	0,00	cm2			
x/d =	0,071				
Dominio:	2				

Dominios de agotamiento [x/d]

1	- infinito	0
2	0,000	0,259
3a	0,259	0,446
3b	0,446	0,617
4	0,617	1,000
4a	1,000	h/d
5	h/d	+ infinito

Els esforços més desfavorables Md+=3kNm/m, no es necessari disposar cap reforç a l'armat base

Els esforços més desfavorables Md-=-3kNm/m, no es necessari disposar cap reforç a l'armat base

ELS Flexió longitudinal:

Els esforços més desfavorables M-=-7kNm/m

CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 7.3

CE_ANEJO 19_Art_7.3 - CÁLCULO ABERTURA DE FISURA solera.xlsx
24/08/2022

INERCIA FISURADA:

Datos de los materiales:

fck=	30	MPa
αe=	6,395	
fct,eff=	2,896	MPa
Es=	210000	MPa

Datos de la sección:

Ancho=	1	m		
Canto=	0,3	m		
As1=	10,1	cm2	ρ1=	0,003885
As2=	10,1	cm2	ρ2=	0,003885
d=	0,26	m		
d'=	0,04	m		
c=	0,035	m (Recubrimiento)		
ϕ =	16	mm (Diámetro equiv. barras)		
ρp,eff=	0,012152			

Profunddidad fibra neutra:

X/d=	0,195	
X=	0,051	m

Inercia Fisurada:

I fis=	0,000327	m4
I int=	0,002250	m4
porcentaje=	14,54	%

ESFUERZOS:

M k= 7 kN·m

σ s=	28,6	MPa
k1=	0,8	(k1 = 0.80 Adherencia elevada; k1 = 1.6 Barras lisas y pretensado)
k2=	0,5	(k2 =0.50 Flexión; k2 = 1.0 Tracción pura; k2 Interpolar para el resto de casos)
kt=	0,4	(kt = 0.60 cargas de poca duración; kt =0.4 cargas de larga duración)
Ac,eff=	0,0831128	m2

ABERTURA DE FISURA:

(εsm - εcm)=	0,000082	
Sr,max=	342,83	mm
wk=	0,03	mm

Tabla 27.2 Abertura máxima de la fisura

Clase de exposición	w_{max} (mm)	
	Hormigón armado (para la combinación cuasi-permanente de acciones)	Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
X0[2], XC1[2]	0,4	0,2
XC2, XC3, XF1, XF3,XC4	0,3	0,2 [1]
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1[2]	0,2	Descompresión
XS3, XA2[2], XA3[2]	0,1	

CE_ANEJO 19_Art_7.3 - CÁLCULO ABERTURA DE FISURA solera.xlsx
24/08/2022

ELS Flexió transversal:

Els esforços més desfavorables M-=-3kNm/m

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

CODIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 7.3

CE_ANEJO 19_Art_7.3 - CÁLCULO ABERTURA DE FISURA solera.xlsx
24/08/2022

INERCIA FISURADA:

Datos de los materiales:

fck=	30	MPa
αe=	6,395	
fct,eff=	2,896	MPa
Es=	210000	MPa

Datos de la sección:

Ancho=	1	m		
Canto=	0,3	m		
As1=	10,1	cm2	ρ1=	0,003885
As2=	10,1	cm2	ρ2=	0,003885
d=	0,26	m		
d'=	0,04	m		
c=	0,035	m (Recubrimiento)		
ϕ =	16	mm (Diámetro equiv. barras)		
ρp,eff=	0,012152			

Profunddidad fibra neutra:

X/d=	0,195	
X=	0,051	m

Inercia Fisurada:

I fis=	0,000327	m4
I int=	0,002250	m4

porcentaje= 14,54 %

ESFUERZOS:

M k= 3 kN·m

σ s=	12,3	MPa
k1=	0,8	(k1 = 0.80 Adherencia elevada; k1 = 1.6 Barras lisas y pretensado)
k2=	0,5	(k2 =0.50 Flexión; k2 = 1.0 Tracción pura; k2 Interpolar para el resto de casos)
kt=	0,4	(kt = 0.60 cargas de poca duración; kt =0.4 cargas de larga duración)
Ac,eff=	0,0831128	m2

ABERTURA DE FISURA:

(εsm - εcm)= 0,000035

Sr,max= 342,83 mm

wk= 0,01 mm

Tabla 27.2 Abertura máxima de la fisura

Clase de exposición	w_{max} (mm)	
	Hormigón armado (para la combinación cuasi-permanente de acciones)	Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
X0[2], XC1[2]	0,4	0,2
XC2, XC3, XF1, XF3,XC4	0,3	0,2 [1]
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1[2]	0,2	Descompresión
XS3, XA2[2], XA3[2]	0,1	

CE_ANEJO 19_Art_7.3 - CÁLCULO ABERTURA DE FISURA solera.xlsx
24/08/2022

ELU Tallant:

Sense armat transversal, el tallant últim de llosa sería Vu=133kN/m

CORTANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL

ELEMENTOS SIN ARMADURA DE CORTANTE

ANEJO 19 - 6.2.2

fck=	30	Mpa	
yc=	1,5		
fcd	20,00	Mpa	
h=	0,3	m	
bw=	1	m	
r=	0,035	m	
cotg θ	1	0.5 < cotg θ < 2.0	
α	90,00	º	
cotg α=	0,00		
fyk	500	Mpa	
fywd	400	Mpa	
As,long tracc	10,01	cm2	
VE,d=	0,133	MN	
NE,d=	0,000	MN	NE,d>0: COMPRESIÓN
ΔFtd=	0,0665	MN	tracción adicional en el armado long.

1) CORTANTE MÁXIMO LIMITADO POR LA ROTURA DE BIELAS A COMPRESIÓN

σcp=	0,00	MPa
αcw=	1,00	MPa
v1=	0,60	MPa
VRd,max=	1,43	MN
CSA=	10,76	

2) RESISTENCIA A CORTANTE SIN ARMADURA DE CORTANTE

k1=	0,15	
k=	1,87	
CRd,c=	0,12	
ρl=	0,0038	
v,min=	0,49	
VRd,c=	0,133	MN
VRd,c,min=	0,130	MN
CSA=	1,00	

3) ARMADURA TRANSVERSAL MÍNIMA

Asw,min	8,76	cm²/m

El tallant més desfavorable en sentit longitudinal te un valor Vd=5kN/m, no es necessari armat transversal.

El tallant més desfavorable en sentit transversal te un valor Vd=5kN/m, no es necessari armat transversal.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3.5. REIXA DE VENTILACIÓ

La reixa de ventilacio es materialitza amb reixes manuals segons norma UNE 36750 de RELESA.

RELESA

Ctra. Fuente Álamo - Las Palas Km. 3,530320 Fuente Álamo, Murcia (Spain)

Información general:

Cliente:	FERROVIAL
S/ Ref:	TMB
Oferta/ Pedido:	CONSULTA

Definición del material s/UNE 36750
Clase 4 (<450kN)

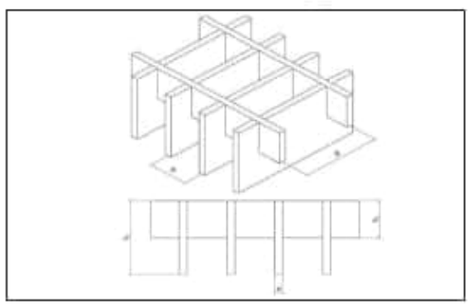
Material propuesto:

Malla:

A:	20	mm
B:	60	mm
Portante:		
h1:	80	mm
e:	5	mm
Separadora:		
h2:	20	mm
e:	5	mm
Galvanizado:	Si	

N.C. 1

Fecha: 18-01-22 / Rev: 00



A, distancia entre ejes de pletinas portantes
B, distancia entre ejes de separadoras
h1, altura de pletinas portantes
e,espesor de pletinas
h2, altura pletinas separadoras

Reilla manual 20x60, portante 80x5, separadora 20x5 mm. Galvanizado.

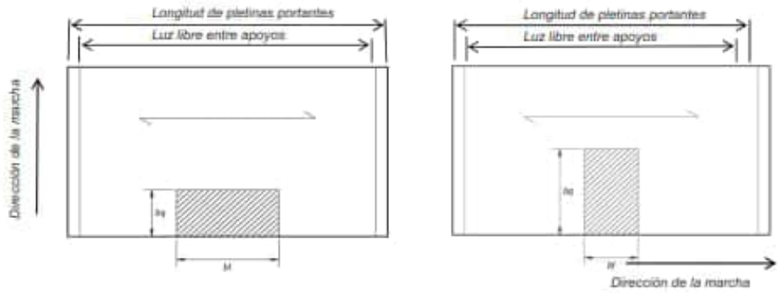
Peso: 183,69 kg/m²

Capacidad: La luz máxima para una carga puntual de 90 kN, en una huella de 600x250 mm, es de 861 mm, siendo la primera medida de la huella en dirección paralela a la portante.

Calculos justificativos:

Entrada de datos:

Luz:	770	mm	
Carga puntual(QK):	90	kN	
Carga repartida(qK):	0	kN/m²	
Huella(bT*bQ):	600	x	250 mm²
f_{max}=	3,85	mm	
E:	210000	N/mm²	
I_{max}=	944117	mm⁴	



Les reixes es recolcen sobre els murs perimetrals i HEB 180 centrals situats cada 750mm en acer S275

Esforços sobre els perfils centrals:

Flexió

Md=1.35*(1.8kN/m2*2.85m*2/8*0.75m+1.5*(90kN*2.85m/4)=98kNm

Perfil HEB: Wpl=481mm3, σ=Md/W=203Mpa<250mpa

Tallant:

Vd=1.35*(1.8kN/m2*2.85m/2*0.75m+1.5*(90kN)=138kNm

τ=Vd/Aw=138kN/(122mm*8.5mm)=133mpa<250/√3=144mpa

3.6. COBRIMENT REIXA DE VENTILACIÓ ACTUAL

Es cobreix mitjançant llosa de formigó de 0.30 de gruix recolzada en dues files de micropilons de 0.20m de diàmetre separats 0.75m

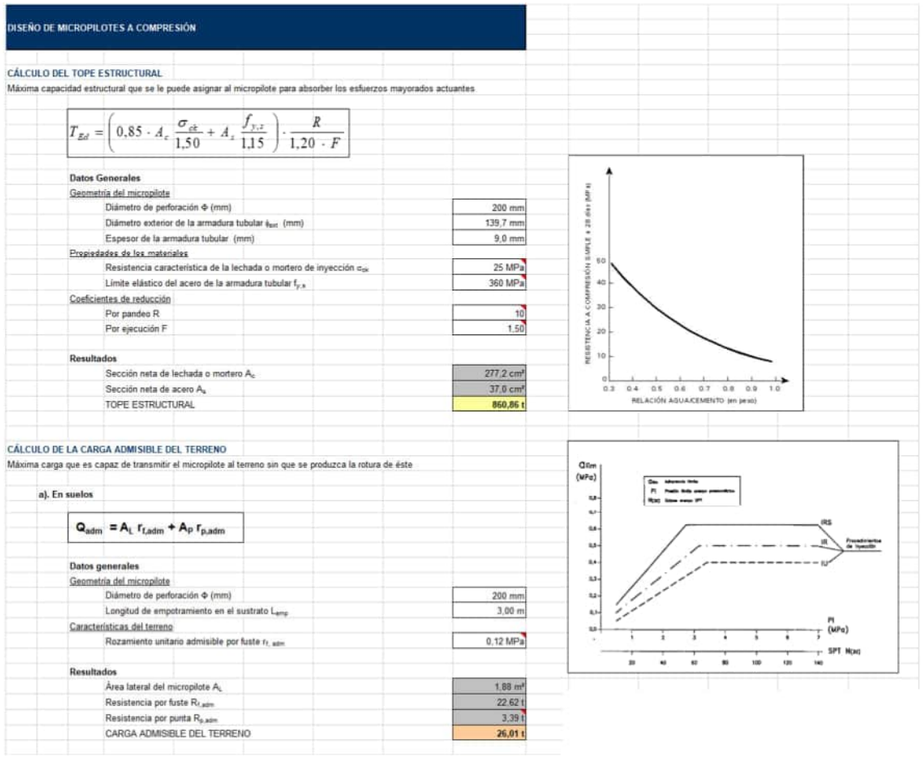
3.6.1. Micropilons

De l'anàlisi de la llosa obtenim que l'axil màxim a resistir per cada micropiló seria Nd=228kN, disposem micros amb armadura tub Φ139.7mm i 9mm de gruix

Amb full de càlcul obtenim que la longitud d'encastament en el substrat necessària seria de 3m.

La cota inferior dels micropilons queda gairebé 5 metres per sobre de la volta del túnel existent. Tenint en compte aquesta distància, les dimensions dels micropilons, la poca longitud sobre la qual es dona aquesta situació així com la càrrega suportada per aquests elements, no es considera que aquests tinguin efectes remarcables sobre la estructura existent

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



DISEÑO DE MICROPILOTES A COMPRESIÓN

CÁLCULO DEL TOPE ESTRUCTURAL

Máxima capacidad estructural que se le puede asignar al micropilote para absorber los esfuerzos mayorados actuantes

$$T_{Ed} = \left(0{,}85 \cdot A_c \frac{\sigma_{ck}}{1{,}50} + A_s \frac{f_{y,s}}{1{,}15} \right) \cdot \frac{R}{1{,}20 \cdot F}$$

Datos Generales

Geometría del micropilote

Diámetro de perforación Φ (mm)	200 mm
Diámetro exterior de la armadura tubular ϕ_{ext} (mm)	139,7 mm
Espesor de la armadura tubular (mm)	9,0 mm

Propiedades de los materiales

Resistencia característica de la lechada o mortero de inyección σ_{ck}	25 MPa
Límite elástico del acero de la armadura tubular $f_{y,s}$	360 MPa

Coeficientes de reducción

Por pandeo R	10
Por ejecución F	1,50

Resultados

Sección neta de lechada o mortero A_c	277,2 cm²
Sección neta de acero A_s	37,0 cm²
TOPE ESTRUCTURAL	860,86 t

CÁLCULO DE LA CARGA ADMISIBLE DEL TERRENO

Máxima carga que es capaz de transmitir el micropilote al terreno sin que se produzca la rotura de éste

a). En suelos

$$Q_{adm} = A_L \, r_{f,adm} + A_P \, r_{p,adm}$$

Datos generales

Geometría del micropilote

Diámetro de perforación Φ (mm)	200 mm
Longitud de empotramiento en el sustrato L_{emp}	3,00 m

Características del terreno

Rozamiento unitario admisible por fuste $r_{f,adm}$	0,12 MPa

Resultados

Área lateral del micropilote A_L	1,88 m²
Resistencia por fuste $R_{f,adm}$	22,62 t
Resistencia por punta $R_{p,adm}$	3,39 t
CARGA ADMISIBLE DEL TERRENO	26,01 t

ELU Flexió : disposem armat Φ25/15

DIMENSIONAMIENTO DE SECCIONES RECTANGULARES A FLEXO-COMPRESIÓN RECTA

1.- MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Hormigón:

fck =	30	MPa	fcd =	20,00	MPa
γc =	1,5				
α =	1	Coeficiente de cansancio del hormigón			
fctm =	2,90	MPa			
fctm,fl =	3,77	MPa			

Acero:

fyk =	500	MPa	fyd =	434,78	MPa
γs =	1,15		cyd =	0,002174	
Es =	200000	MPa	fycd =	400,00	MPa

2.- DATOS SECCIÓN

h =	0,3	m	
b =	1	m	
r1 =	0,04	m	mecánico
r2 =	0,04	m	mecánico

3.- ESFUERZOS

Nd =	0,001	kN
Md =	340	kN·m

4.- RESULTADOS

As1 =	35,28	cm2	As1,min=	6,76	cm2
As2 =	0,00	cm2			
x/d =	0,369				
Dominio:	3a				

Dominios de agotamiento [x/d]

1	- infinito	0
2	0,000	0,259
3a	0,259	0,446
3b	0,446	0,617
4	0,617	1,000
4a	1,000	h/d
5	h/d	+ infinito

3.6.2. Llosa

Te unes dimensions de 4.9m de llarg i 4.5m d'ample. Les càrregues considerades son :

Pes propi : 0.30m*25kN/m3=7.5kN/m2

Paviment : 0.40m*20kN/m3=0.80kN/m2

Trànsit : vehicle 600kN+sobrecàrrega repartida 9kN/m2

Esforços ;

Flexió : Md=1.35*(7.5+8)kN/m2*4.5m^2/8)+1.5*(9kN/m2*4.5m^2/8+600kN/4m*4.5m/4)=340kNm/m

Tallant : Vd=1.35*(7.5+8)kN/m2*4.5m/2)+1.5*(9kN/m2*4.5m/2+600kN/4m)=302kN/m

ELU Tallant : disposem armat ganxos Φ10/15x15

Dimensionament :

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

CORTANTE HORMIGÓN ESTRUCTURAL
ELEMENTOS CON ARMADURA DE CORTANTE
ANEJO 19 - 6.2.3

fck=	30	Mpa	
γc=	1,5		
fcd	20,00	Mpa	
h=	0,3	m	
bw=	1	m	
r=	0,035	m	
cotg θ=	1	0.5 < cotg θ < 2.0	
α=	90,00	º	
cotg α=	0,00		
fyk=	500	Mpa	
fywd=	400	Mpa	
VE,d=	0,300	MN	
NE,d=	0,000	MN	Axil positivo: COMPRESIÓN
ΔFtd=	0,15	MN	tracción adicional en el armado long.

1) CORTANTE MÁXIMO LIMITADO POR LA ROTURA DE BIELAS A COMPRESIÓN

σcp=	0,00	MPa
αcw=	1,00	
v1=	0,60	
VRd,max=	1,43	MN
CSA=	4,77	

2) ARMADURA TRANSVERSAL NECESARIA

Asw/s=	31,45	cm²/m
Asw/s MIN=	8,76	cm²/m

3) SEPARACIÓN MÁXIMA DE ARMADURAS TRANSVERSALES

St,max=	0,20	m	Separación máxima transversal
Sl,máx=	0,20	m	Separación máxima longitudinal

ELS Fissuració : M=174kNm/m

CÓDIGO ESTRUCTURAL. ANEJO 19. Art: 7.3

CE_ANEJO 19_Art_7.3 - CÁLCULO ABERTURA DE FISURA llosa.xlsx
13/09/2022

INERCIA FISURADA:

Datos de los materiales:

fck=	30	MPa
αe=	6,395	
fct,eff=	2,896	MPa
Es=	210000	MPa

Datos de la sección:

Ancho=	1	m		
Canto=	0,3	m		
As1=	35	cm2	ρ1=	0,013462
As2=	13	cm2	ρ2=	0,005000
d=	0,26	m		
d'=	0,04	m		
c=	0,035	m (Recubrimiento)		
ϕ =	25	mm (Diámetro equiv. barras)		
pp,eff=	0,048701			

Profunddidad fibra neutra:

X/d=	0,325	
X=	0,084	m

Inercia Fisurada:

I fis=	0,000907	m4
I int=	0,002250	m4
porcentaje=	40,31	%

ESFUERZOS:

M k=	174	kN·m
σ s=	215,4	MPa
k1=	0,8	(k1 = 0.80 Adherencia elevada; k1 = 1.6 Barras lisas y pretensado)
k2=	0,5	(k2 =0.50 Flexión; k2 = 1.0 Tracción pura; k2 Interpolar para el resto de casos)
kt=	0,4	(kt = 0.60 cargas de poca duración; kt =0.4 cargas de larga duración)
Ac,eff=	0,0718674	m2

ABERTURA DE FISURA:

(εsm - εcm)=	0,000877	
Sr,max=	206,27	mm
wk=	0,18	mm

Tabla 27.2 Abertura máxima de la fisura

Clase de exposición	w_{max} (mm)	
	Hormigón armado (para la combinación cuasi-permanente de acciones)	Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
X0[2], XC1[2]	0,4	0,2
XC2, XC3, XF1, XF3,XC4	0,3	0,2 [1]
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1[1]	0,2	Descompresión
XS3, XA2[1], XA3[2]	0,1	

CE_ANEJO 19_Art_7.3 - CÁLCULO ABERTURA DE FISURA llosa.xlsx
13/09/2022

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3.7. VERIFICACIÓ DE CÀRREGUES VERTICAL

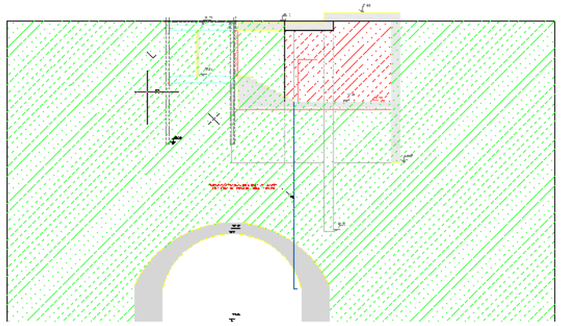
S'analitza la influencia sobre la volta de l'actuació.

En general, l'actuació és molt acotada en la seva extensió i suficientment allunyada de la volta com per a generar-hi qualsevol afectació, tot i això s'avaluen les càrregues que es transmeten en dos enfocs:

- Enfoc global
- Enfoc detallat per a cada tipus de pantalla/bastaix/micropiló

En l'enfoc global es produeix un buidat amb resultant clar de que sobre la volta hi ha menys pes total (es retiren terres i les càrregues de transit continuen sent les mateixes). La tensió equivalent del buidat de terres és d'uns 100KPa.

El buidat en produeix molt allunyat de la volta com per a considerar que la asimetria pugui suposar un problema. En la figura següent es mostra el buidat, en vermell, respecte la posició de la volta. S'aprecia que el buidat és molt reduït i està molt allunyat.



Croquis de l'actuació

En l'enfoc detallat s'analitza com les càrregues del diferents tipus de pantalles arriben a la volta.

En l'anàlisi, de la banda segura, es menysprea la contribució de la solera, que està connectada a les pantalles, i el bastaix, en tot el seu perímetre (per exemple, amb la connexió de f12a 0.20 de la solera al bastaix es poden mobilitzar 307kN/m que, en tot el perímetre són 1750kN, ja superiors a la càrrega màxima del bastaix).

RESISTENCIA A ESFUERZO RASANTE EN CONTACTO ENTRE HORMIGONES DE DIFERENTES EDADES

CE_ANEJO 19_Art_6.2.5_V.00 - RESISTENCIA A ESFUERZO RASANTE.xlsx
13/01/2023

1.- MATERIALES

1.1.- HORMIGON

fck=	30	MPa	
γc=	1.5		
fcd =	20.00	MPa	
αct	1		Normalmente αct=1
fctk,0,05=	2.03	MPa	
fctd=	1.35	MPa	
ν =	0.53		Coeficiente reductor de la resistencia

1.2.- ACERO

fyd=	434.78	MPa	

2-. CARACTERÍSTICAS JUNTA

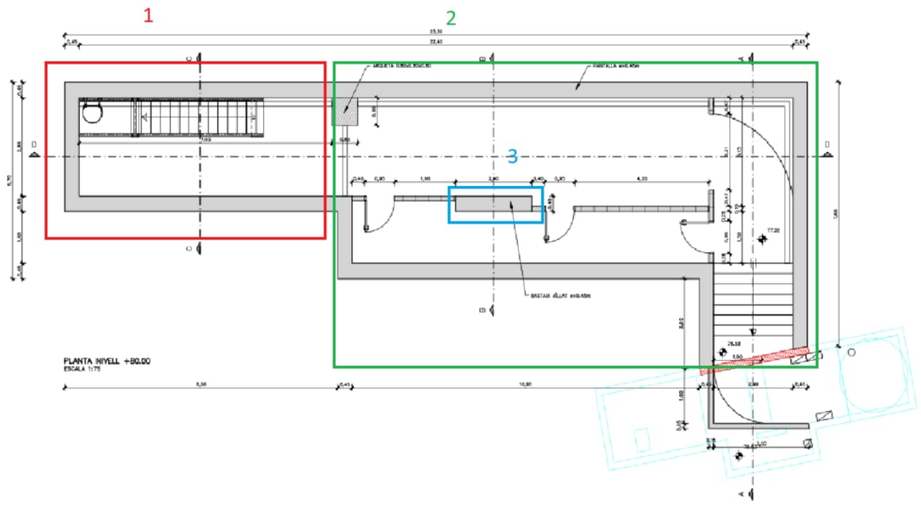
bi =	0.25	m	bi = ancho de la zona de contacto
Longitud =	1	m	
Ai =	0.25	m2	Área de la junta
c =	0.4		coeficiente. Depende de la rugosidad. A19. 6.2.5 (2)
μ=	0.7		coeficiente. Depende de la rugosidad. A19. 6.2.5 (2)
As=	5.65	cm2	área de la armadura que atraviesa la zona de contacto, incluyendo la armadura convencional de cortante (si existe), con el anclaje adecuado a ambos lados de la zona de contacto
α=	90	°	
ρ =	0.00226		

3.- SOLICITACIONES

σn=	0.00	MPa	(Compresiones positivas. Si hay tracción σn=0)
σn,d=	0.00	Mpa	
VEd	1.00	kN	
vEdi=	1.00	kN/m	
vEdi=	4.00	kN/m2	
VRdi=	307.13	kN	
vRdi	307.13	kN/m	
vRdi	1228.50	kN/m2	OK

Càlcul de la capacitat de la connexió de la solera a les pantalles i bastaix.

S'analitzen els següents casos:



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

1.- Pantalles tipus 1: Zona de la reixa (vermell)

2.- Pantalles tipus 2: zona de la llosa de formigó (verd)

3.- Bastaix: Tipus 3 (blau)

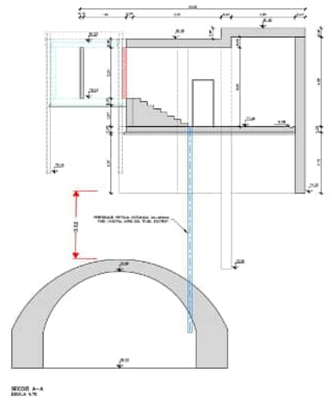
4.- Micropilons de la tapa de la reixa actual

S'analitza la influència de les càrregues de cada tipus d'element sobre la volta del túnel existent per tal de verificar que els efectes sobre la mateixa són assumibles.

1.- Pantalles tipus 1:

Les càrregues són:

Tipus 1: rk = 140 kN/m (sense majorar). El peu de la pantalla està a 3.0m sobre la clau de la volta.



Distancia de les pantalles tipus 1 i 2 a la clau de la volta

A aquesta fondària, les tensions ja són només del 18%, és a dir, de només 55 KPa.

CÀLCUL TRANSMISIÓ DE TENSIONS AL TERRENY (BULB DE TENSIONS)
SEGONS "GUÍA DE CIMENTACIONES DE OBRAS DE CARRETERAS" (APARTAT 4.8.1)

Dimensions

Fonament.	B (m)	L (m)
Pantalla 45	0.45	8.7

Pressió inicial (KPa)
311.1

Capa	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Gruix (m)	Fondària centre capa (m)	Pressió al centre de la capa (KPa)	Bulb de presions (%)
1	0.00	0.10	0.10	0.05	311.1	100%
2	0.10	0.30	0.20	0.20	309.4	99%
3	0.30	0.50	0.20	0.40	299.2	96%
4	0.50	0.70	0.20	0.60	278.1	89%
5	0.70	0.90	0.20	0.80	249.6	80%
6	0.90	1.10	0.20	1.00	218.7	70%
7	1.10	1.30	0.20	1.20	189.0	61%
8	1.30	1.50	0.20	1.40	162.4	52%
9	1.50	1.70	0.20	1.60	139.5	45%
10	1.70	1.90	0.20	1.80	120.2	39%
11	1.90	2.10	0.20	2.00	104.0	33%
12	2.10	2.30	0.20	2.20	90.5	29%
13	2.30	2.50	0.20	2.40	79.2	25%
14	2.50	2.70	0.20	2.60	69.7	22%
15	2.70	2.90	0.20	2.80	61.8	20%
16	2.90	3.10	0.20	3.00	55.0	18%
17	3.10	3.30	0.20	3.20	49.2	16%
18	3.30	3.50	0.20	3.40	44.3	14%
19	3.50	3.70	0.20	3.60	40.0	13%
20	3.70	3.90	0.20	3.80	36.3	12%

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

2.- Pantalles tipus 2:

Les càrregues són:

Tipus 2: rk = 190 kN/m (sense majorar). El peu de la pantalla està a 3.0m sobre la clau de la volta (veure figura anterior).

CÀLCUL TRANSMISIÓ DE TENSIONS AL TERRENY (BULB DE TENSIONS)
SEGONS "GUÍA DE CIMENTACIONES DE OBRAS DE CARRETERAS" (APARTAT 4.8.1)

Dimensions

Fonament.	B (m)	L (m)	Pressió inicial (KPa)
Pantalla 45	0.45	14.8	422.2

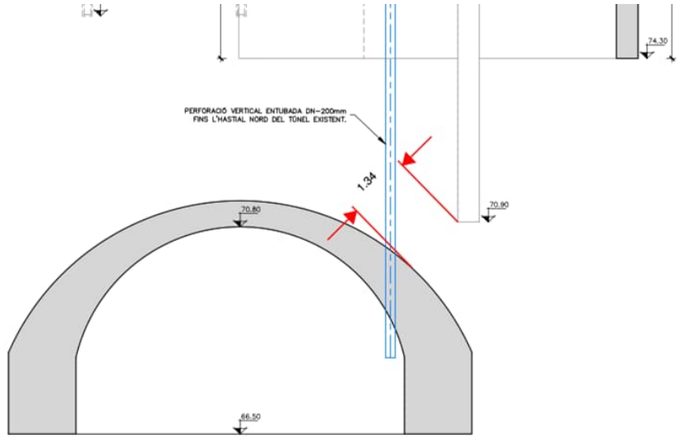
Capa	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Gruix (m)	Fondària centre capa (m)	Pressió al centre de la capa (KPa)	Bulb de presions (%)
1	0.00	0.10	0.10	0.05	422.2	100%
2	0.10	0.30	0.20	0.20	421.2	100%
3	0.30	0.50	0.20	0.40	414.4	98%
4	0.50	0.70	0.20	0.60	398.9	94%
5	0.70	0.90	0.20	0.80	375.1	89%
6	0.90	1.10	0.20	1.00	345.6	82%
7	1.10	1.30	0.20	1.20	313.6	74%
8	1.30	1.50	0.20	1.40	281.6	67%
9	1.50	1.70	0.20	1.60	251.4	60%
10	1.70	1.90	0.20	1.80	223.8	53%
11	1.90	2.10	0.20	2.00	199.1	47%
12	2.10	2.30	0.20	2.20	177.4	42%
13	2.30	2.50	0.20	2.40	158.4	38%
14	2.50	2.70	0.20	2.60	141.8	34%
15	2.70	2.90	0.20	2.80	127.4	30%
16	2.90	3.10	0.20	3.00	114.8	27%
17	3.10	3.30	0.20	3.20	103.8	25%
18	3.30	3.50	0.20	3.40	94.2	22%
19	3.50	3.70	0.20	3.60	85.8	20%
20	3.70	3.90	0.20	3.80	78.4	19%

A aquesta fondària, les tensions ja són només del 27%, és a dir, de només 115 KPa.

3.- Bastaix tipus 3:

La càrrega que arriba a la punta del bastaix és de 4.240MPa/3 = 1.40 MPa, tal i com es pot veure al càlcul de la capacitat portant del mateix.

La distancia de la punta del bastaix a la volta és d'uns 1.30m.



Menyspreant l'efecte 3D i considerant, molt de banda segura, que el fenomen es purament 2D (deformació plana), s'avalua la dissipació de les tensions sota la punta del bastaix, obtenint-se que, a 1.30m, la tensió s'ha relaxat un 77%.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

CÀLCUL TRANSMISIÓ DE TENSIONS AL TERRENY (BULB DE TENSIONS)
SEGONS "GUÍA DE CIMENTACIONES DE OBRAS DE CARRETERAS" (APARTAT 4.8.1)

Dimensions

Fonament.	B (m)	L (m)	Pressió inicial (KPa)
Bast.aillat	0,45	2,4	1413,3

Capa	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Gruix (m)	Fondària centre capa (m)	Pressió al centre de la capa (KPa)	Bulb de presions (%)
1	0,00	0,10	0,10	0,05	1412,5	100%
2	0,10	0,20	0,10	0,15	1391,8	98%
3	0,20	0,30	0,10	0,25	1328,1	94%
4	0,30	0,40	0,10	0,35	1223,0	87%
5	0,40	0,50	0,10	0,45	1094,4	77%
6	0,50	0,60	0,10	0,55	960,7	68%
7	0,60	0,70	0,10	0,65	834,7	59%
8	0,70	0,80	0,10	0,75	722,2	51%
9	0,80	0,90	0,10	0,85	625,0	44%
10	0,90	1,00	0,10	0,95	542,4	38%
11	1,00	1,10	0,10	1,05	472,7	33%
12	1,10	1,20	0,10	1,15	414,0	29%
13	1,20	1,30	0,10	1,25	364,5	26%
14	1,30	1,40	0,10	1,35	322,7	23%
15	1,40	1,50	0,10	1,45	287,2	20%
16	1,50	1,60	0,10	1,55	256,9	18%
17	1,60	1,70	0,10	1,65	230,9	16%
18	1,70	1,80	0,10	1,75	208,5	15%
19	1,80	1,90	0,10	1,85	189,0	13%
20	1,90	2,00	0,10	1,95	172,1	12%

És a dir, que les tensions a aquesta distancia de la punta del bastaix són de només 320kPa.

Aquest valor és molt baix i, a més, actua sobre l'hastial del túnel, no sobre la volta, de forma que l'efecte sobre l'estructura existent és totalment menyspreable.

4.- Micropilons de la tapa de la reixa actual:

Les càrregues equivalents per metre lineal són:

rk = 225 kN/m (sense majorar). El peu de la pantalla de micropilons està a 4.0m sobre la clau de la volta.

CÀLCUL TRANSMISIÓ DE TENSIONS AL TERRENY (BULB DE TENSIONS)
SEGONS "GUÍA DE CIMENTACIONES DE OBRAS DE CARRETERAS" (APARTAT 4.8.1)

Dimensions

Fonament.	B (m)	L (m)	Pressió inicial (KPa)
Micros	0.25	6	906.7

Capa	Fondària inicial (m)	Fondària final (m)	Gruix (m)	Fondària centre capa (m)	Pressió al centre de la capa (KPa)	Bulb de presions (%)
1	0.00	0.30	0.30	0.15	898.0	99%
2	0.30	0.50	0.20	0.40	792.7	87%
3	0.50	0.70	0.20	0.60	651.1	72%
4	0.70	0.90	0.20	0.80	513.7	57%
5	0.90	1.10	0.20	1.00	401.8	44%
6	1.10	1.30	0.20	1.20	316.6	35%
7	1.30	1.50	0.20	1.40	252.9	28%
8	1.50	1.70	0.20	1.60	205.1	23%
9	1.70	1.90	0.20	1.80	168.9	19%
10	1.90	2.10	0.20	2.00	141.1	16%
11	2.10	2.30	0.20	2.20	119.3	13%
12	2.30	2.50	0.20	2.40	102.1	11%
13	2.50	2.70	0.20	2.60	88.2	10%
14	2.70	2.90	0.20	2.80	76.9	8%
15	2.90	3.10	0.20	3.00	67.6	7%
16	3.10	3.30	0.20	3.20	59.9	7%
17	3.30	3.50	0.20	3.40	53.4	6%
18	3.50	3.70	0.20	3.60	47.9	5%
19	3.70	3.90	0.20	3.80	43.2	5%
20	3.90	4.10	0.20	4.00	39.1	4%

A aquesta fondària, les tensions ja són només del 4%, és a dir, de només 39.1 KPa.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Analitzades les diferents casuístiques resulta:

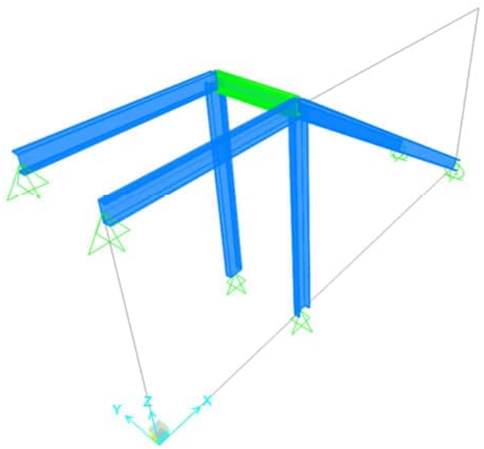
- En global hi ha un buidat sobre la volta, suficientment allunyant i petit com per a considerar que no afecten a la volta
- S'obtenen tensions transmeses a la volta molt baixes a les pantalles tipus 1; 2 i 4, del tot menyspreables i molt similars a la tensió equivalent al buidat de terres.
- En el cas del bastaix aïllat, les tensions són igualment baixes, encara que més elevades que a les pantalles tipus 1; 2 i 4. La posició del bastaix fa que no carregui sobre la volta, sinó sobre l'hastial, de forma que l'efecte sobre l'estructura existent és totalment menyspreable

3.8. ESCALES INTERIORS

Es presenta en aquests apartats el procediment i els criteris de disseny emprats per al càlcul de les escales interiors.

S'escull una estructura metàl·lica lleugera d'1m d'amplada per a sostenir escales tipus tramex necessàries per a l'accés de la zona de ventilació.

Es dissenyen en acer S275.



Vista del model de càlcul.

3.8.1. Accions Considerades

3.8.1.1. Pes propi

- Acer estructural: 7.850 kg/m3 (Càlcul de sol·licitacions segons geometria).

3.8.1.2. Càrregues permanents

- Estructura portant secundaria del tràmex: 0.03 kN/mL
- Tràmex, (pletines portants de 25x3mm i 34 kg/m2 segons catàleg): 0.34 kN/m2

MALLA a x b (mm)		21 x 38			21 x 48		21 x 76		21 x 100		
Portante h x e (mm)		20 x 2	20 x 3	25 x 2	25 x 3	30 x 2	30 x 3	35 x 2	35 x 3	40 x 2	40 x 3	50 x 3
DISTANCIA ENTRE APOYOS (mm) Luz libre	L	Carga uniformemente repartida (kN/M²)										
	500	33,32	49,98	52,06	78,09	74,97	112,46	102,04	153,07	133,28	199,92	312,38
	600	23,19	34,78	36,23	54,34	52,17	78,25	71,01	106,51	92,75	139,12	217,37
	700	*17,07	25,60	26,67	40,01	38,41	57,61	52,28	78,41	68,28	102,42	160,03
	800	10,31	*15,47	20,14	30,21	29,47	44,20	40,11	60,16	52,38	78,57	122,77
	900	7,26	9,68	*12,60	18,90	21,77	32,66	31,75	47,63	41,47	62,21	97,20
	1000	5,30	7,95	8,28	*12,43	14,31	21,47	22,73	34,10	33,66	50,49	78,89
	1100	3,99	5,99	7,09	8,50	* 9,80	14,70	15,56	23,34	23,22	34,83	65,33
	1200	3,08	4,62	6,02	7,52	6,93	*10,40	*11,01	16,51	16,43	24,64	48,13
	1300	2,43	3,64	4,74	7,11	6,30	7,56	8,01	12,01	11,95	17,93	35,02
	1400	1,95	2,92	3,80	5,71	6,57	7,04	7,46	* 8,95	* 8,90	13,36	26,09
	1500	1,59	2,38	3,10	4,65	5,36	5,36	5,67	6,80	6,77	10,16	19,84
	1600	1,31	1,97	2,56	3,84	4,42	6,63	7,02	6,58	6,55	* 7,86	15,35
	1700	1,09	1,64	2,14	3,21	3,69	5,54	5,87	8,80	8,76	6,18	12,07
	1800	0,92	1,39	1,80	2,71	3,12	4,68	4,95	7,43	7,39	6,16	9,62
	1900	0,79	1,18	1,54	2,31	2,66	3,98	4,22	6,33	6,30	9,44	7,77
	2000	0,68	1,01	1,32	1,98	2,28	3,42	3,62	5,44	5,41	8,11	* 6,34
Peso propio (Kg/M²)		19,25	27,60	23,55	34,00	27,90	40,40	32,25	46,80	36,60	53,25	66,05

Fitxa tècnica del tràmex escollit per al disseny.

3.8.1.3. Sobrecàrregues

- Sobrecàrrega equivalent*: 5 kN/m2

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

* superior a les càrregues prescrites de manteniment i igual a les de passeres i aceres.

- Temperatura *:
    - Increment (positiu): +22 ºC
    - Decrement (negatiu): -20 ºC

*No es consideren augments de temperatura per la radiació solar car que les escales seran interiors.

Es considera la totalitat del refredament proposat en el CTE tot i ser l'escala interior i propera a una estructura soterrada on les temperatures romanen constants i mitjanament càlides (per comparació a la temperatura exterior).

3.8.2. Combinació d'accions

Estat Límit	Acció dominant	Pes propi	Càrrega permanent	Sobrecàrrega d'us*	Temperatura
ELU permanent 1	Sobrecàrrega d'ús	1 / 1.35	1 / 1.35	0 / 1.5	1.5 * (0 / 0.6)
ELU permanent 2	Temperatura	1 / 1.35	1 / 1.35	1.50 * (0 / 0.7)	0 / 1.5

3.8.3. Disseny

Un cop fet el càlcul es comproven els perfils escollits després de l'anàlisi.

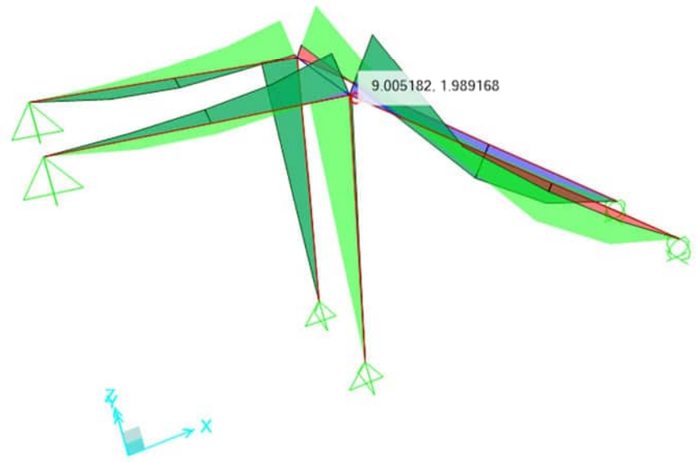
Els perfils escollits i les seves característiques mecàniques son:

Perfil		M	A	Iy	Iz	Wy	Wz	iy	iz	Wply	Wplz
		[kg/m]	[cm2]	[cm4]	[cm4]	[cm3]	[cm3]	[cm]	[cm]	[cm3]	[cm3]
Columna	UPN 160	18.80	24.00	925.00	85.30	115.60	18.30	6.21	1.89	138.00	35.20
Biga Central	IPE 160	15.80	20.10	869.00	68.00	108.70	16.70	6.60	1.84	123.90	26.10
Biga Lateral	UPN 160	18.80	24.00	925.00	85.30	115.60	18.30	6.21	1.89	138.00	35.20

3.8.3.1. Resultats

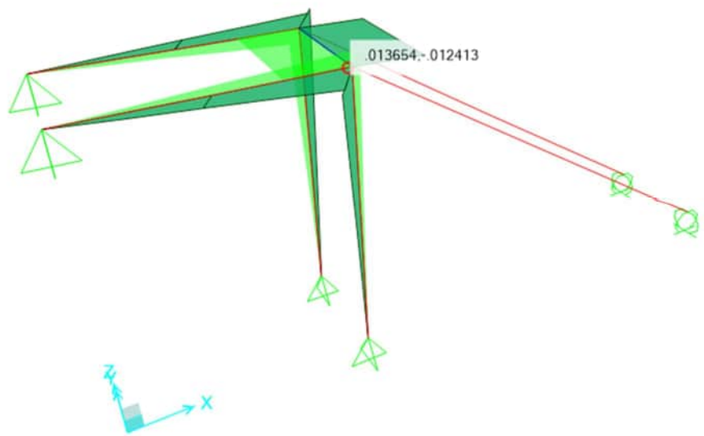
Es mostren els principals resultats que dimensionen les seccions

Flexió màxima d'eix principal (9.50 kN*m)

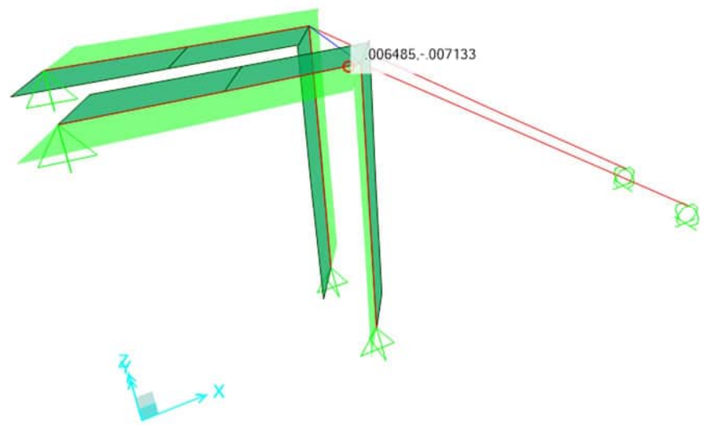


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Flexió màxima d'eix feble (1 kN*m)

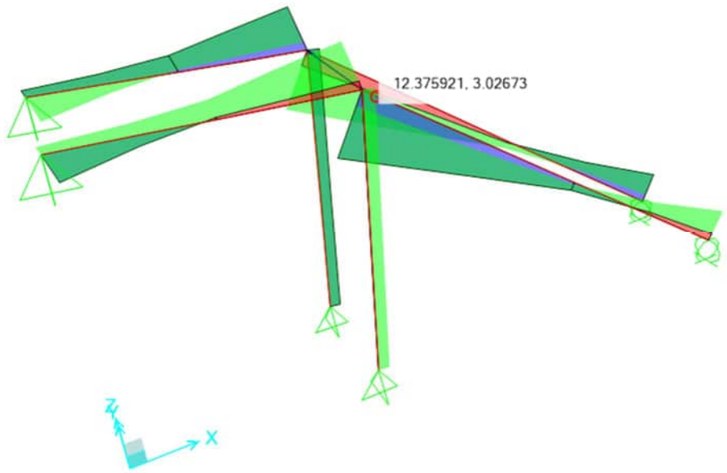


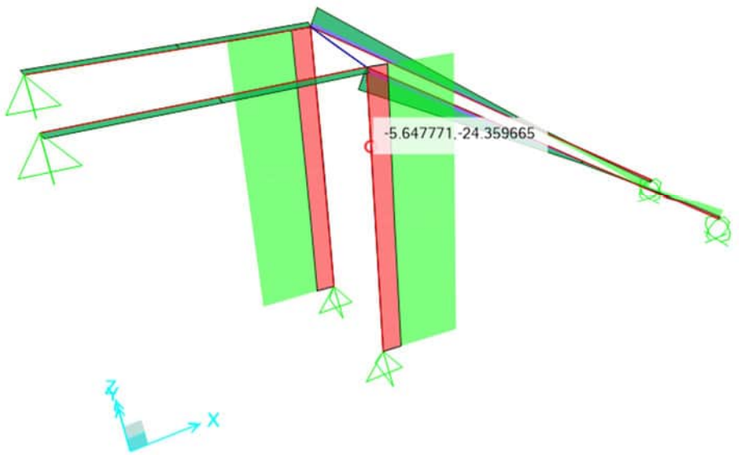
Tallants màxim d'eix feble (1 kN)



Esforços normals màxims (25 kN)

Tallants màxims d'eix principal (13 kN)





Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3.8.3.2. Verificacions en ELU

Verificació de les columnes

Es pren com a longitud crítica 0.7 L.

El perfil UPN 160 en acer S275 es Classe 1 a compressió.

La resistència de l'ànima a tallant és 198 kN, no hi ha interacció flector-tallant.

ESTRUCTURAS METÁLICAS
S/Art: 5.5 EC-3
Secciones CLASE 1 y 2

		Nsd [kN] =	30.00	fy [N/mm2]=	275
		Msd,y [kN·m] =	5.00		
		Msd,z [kN·m] =	1.00		
A [cm2] =	24.00	W pl,y [cm3] =	138.00	W pl,z [cm3]	35.20
		W el,y [cm3] =	115.60	W el,z [cm3]	18.30

λ y-y=	α =	ϕ y-y =	χ y-y =	β m,y =	μ y-y =	K y-y =
0.3247	0.21	0.5658	0.9717	1.31	-0.2530	1.0118
λ z-z=		ϕ z-z =	χ z-z =	β m,z =	μ z-z =	K z-z =
1.0692	0.21	1.1629	0.6172	1.31	-0.5479	1.0403

χ mín =
0.6172

Valor de Comparación:

	Axil	Flector y-y	Flector z-z	Total
F.C =	0.0810	0.1466	0.1182	**0.3459**

Verificació de les bigues laterals

El perfil UPN es classe 1.

La resistència plàstica a flexió en acer S275 és 34.50 kN*m

El moment crític de vinclament lateral-torsional (longitud crítica = 2L) és 41 kN*m.

La resistència de l'ànima a tallant és 198 kN, no hi ha interacció flector-tallant.

El perfil té capacitat suficient per a suportar els esforços de disseny.

Verificació de la biga central

La biga central es projecta en forma de IPE 160.

El tràmex es dissenya per a ésser recolzat als perfils laterals UPN 160 essent l'única funció de la biga central enriostrar la estructura i convertir-la en un pòrtic.

La biga no pateix esforços significatius, no obstant té capacitat plàstica per aguantar a flexió contra l'eix for igual a 30 kN*m, més que suficient per al pas normal de persones per sobre donada la seva reduïda llum (<1m).

La capacitat de l'ànima d'una IPE 160 en acer S275 a tallant és 138 kN.

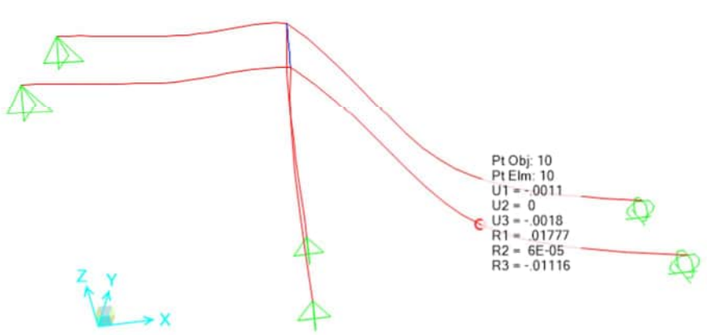
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3.8.3.3. Verificacions en ELS

Fletxa freqüent

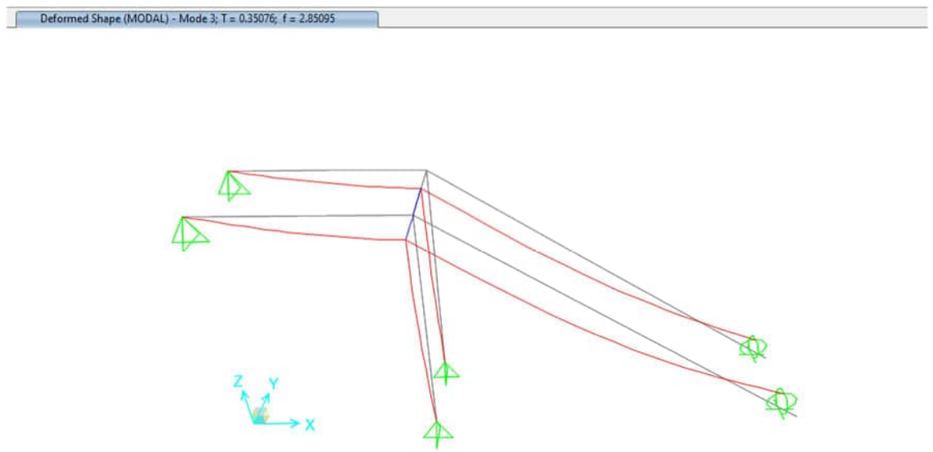
S'avalua mitjançant el programa SAP200 la fletxa deguda a l'acció freqüent de la sobrecàrrega.

La fletxa màxima és 0.0018 m << L/1200.

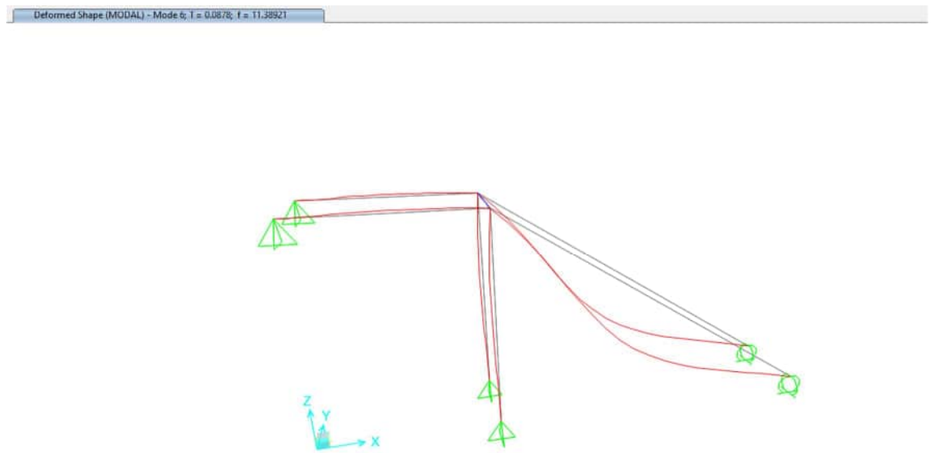


Vibracions

El primer mode lateral de vibració d'interès té una freqüència natural de 2.85 Hz, superior a aquelles considerades problemàtiques per la IAP-11.



El primer mode vertical d'interès té una freqüència natural de 11 Hz, molt superior a aquells modes considerats problemàtics per la instrucció.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3.8.3.4. Disseny dels ancoratges

El tallant màxim a suportar per els perns d'ancoratge superior de les bigues laterals és 5 kN.

El tallant màxim a suportar per els perns d'ancoratge de les columnes és 2 kN.

S'escullen perns M-12 en grau 4.6 amb resistència a tallant igual a 16 kN.

Resistencia a cortante en kN cuando los planos de corte pasan por la zona roscada

Diámetro (mm)	As (mm^2)	Grado				
		4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
12.00	84.30	16.19	20.23	20.23	32.37	33.72
16.00	157.00	30.14	37.68	37.68	60.29	62.80
20.00	245.00	47.04	58.80	58.80	94.08	98.00
22.00	303.00	58.18	72.72	72.72	116.35	121.20
24.00	353.00	67.78	84.72	84.72	135.55	141.20
27.00	456.00	87.55	109.44	109.44	175.10	182.40

Es verifica la capacitat de la xapa inferior de les columnes per a transmetre la reacció de disseny a la llosa.

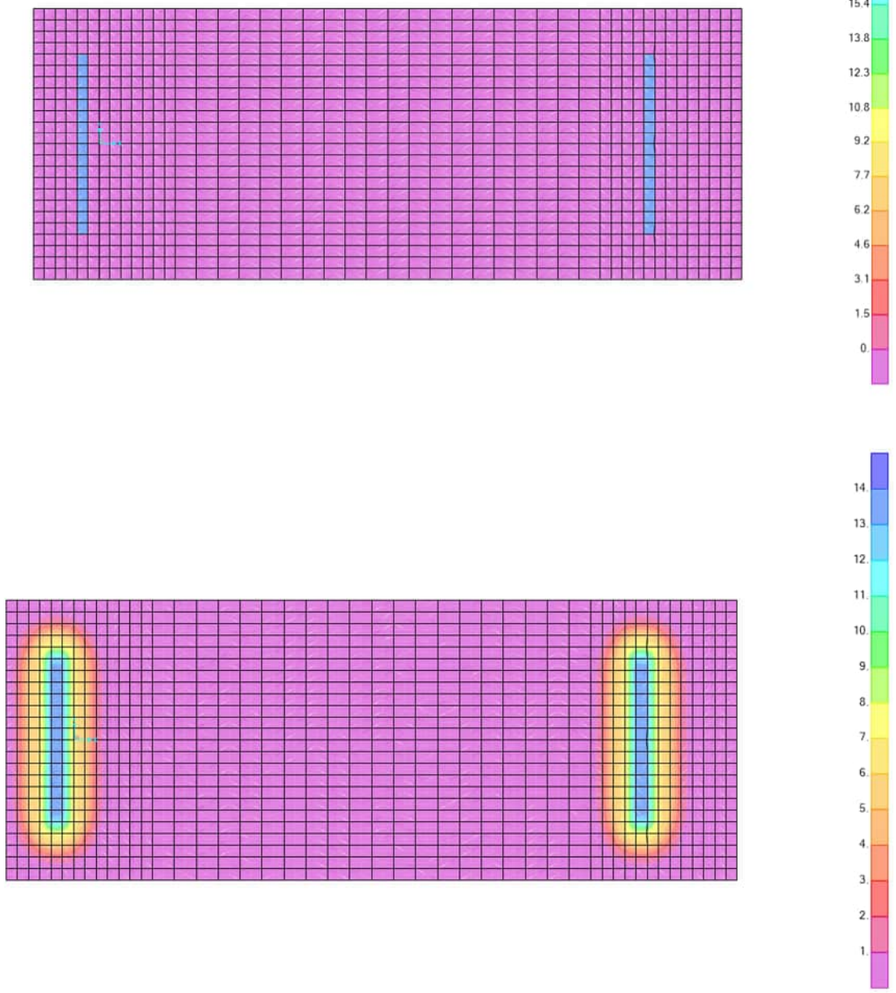
Es projecta una xapa de 240x125 mm2 i 8mm de gruix.

Es verifica la xapa amb la reacció màxima de disseny (en les columnes).

Es verifica que la tensió màxima de Von Mises sigui admissible, això és:

$$\sigma_{VM_{Max}} < \frac{275}{1.05} = 261 \frac{N}{mm2}$$

De forma conservadora es modela la reacció només a la traça de l'ànima.



Model de càlcul amb càrregues aplicades (kN/m2) y tensió de Von Mises resultant (N/mm2)

Les tensions a la placa son admissibles.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

ANNEX 4. SERVEIS AFECTATS

Índex de Continguts

1. Introducció 2
2. Treballs desenvolupats 2
3. Relació de companyies contactades 2
4. Serveis existents 2
4.1. Xarxa de gas 2
4.2. Xarxa d'aigua potable 2
4.3. Xarxa elèctrica 2
4.4. Xarxa de clavegueram 3
4.5. Xarxa d'enllumenat 3
4.6. Xarxa de telecomunicacions 3
4.7. Xarxa de telefonia 3
5. Serveis afectats i reposicions 3
5.1. Xarxa de gas 3
5.2. Xarxa d'aigua potable 3
5.3. Xarxa elèctrica 4
5.4. Xarxa d'enllumenat 4
5.5. Xarxa de fibra òptica 4
5.6. Xarxa de telefonia 4
6. Valoració de les reposicions 4
6.1. Xarxa de gas 4
6.2. Xarxa d'aigua potable 4
6.3. Xarxa elèctrica 4
6.4. Xarxa d'enllumenat 4
6.5. Xarxa de fibra òptica 4
6.6. Xarxa de telefonia 4
Apèndix 1: Plànols de Serveis Afectats
Apèndix 2: Documentació rebuda de les companyies

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

1. Introducció

El present annex es redacta per tal de definir i descriure les obres necessàries per a l'execució de les reposicions i trasllat dels serveis que resulten afectats per l'execució de les obres previstes dins el "Projecte Constructiu d'adequació de reixes de ventilació" així com realitzar-ne la seva valoració.

El present annex fa referència exclusivament a les intervencions previstes en l'àmbit de la reixa ERXV0309 a Horta, ja que la resta d'intervencions, al ser de caràcter tan puntual i localitzat, no presenten afectacions de cap tipus a les xarxes de serveis existents.

2. Treballs desenvolupats

L'obtenció dels serveis existents en l'àmbit de projecte s'ha assolit en base a la petició dels serveis existents a les companyies de serveis privades mitjançant correus electrònics, a la petició i descàrrega dels serveis gestionats des del portal e-wise pertanyent a ACEFAT Infraestructures de Serveis Públics, i a la presa de dades sobre el terreny mitjançant inspecció visual.

Les respostes rebudes de les gestions realitzades ha permès conèixer l'existència de serveis així com també la informació dels seus serveis de manera aproximada.

Finalment amb totes les dades obtingudes i contrastades, s'ha confeccionat el present annex amb la indicació dels serveis afectats, propietari, número d'ordre i la solució adoptada.

En els apèndixs següents s'adjunten els plànols de serveis existents i reposicions mentre que el plec de condicions està inclòs en el document de plec de condicions general del projecte i el pressupost en un capítol del pressupost general del projecte.

3. Relació de companyies contactades

Durant la redacció del projecte s'ha contactat amb diverses companyies de serveis per tal de determinar si operaven a la zona per posteriorment valorar les possibles afeccions a les seves instal·lacions.

A continuació s'especifica un llistat de les empreses contactades en base als serveis prestats:

Xarxa Elèctrica	E-Distribución
Xarxa Aigua Potable	AGBAR
Xarxa de Gas	Nedgia
Xarxa de Telefonia	Telefonica
Xarxa de Telecomunicacions	Ajuntament BCN
	ONO
Xarxa de Sanejament	BCASA
Xarxa de Semàfors	Ajuntament BCN
Xarxa d'Enllumenat	Ajuntament BCN
Xarxa de Reg	Ajuntament BCN
Trànsit	Ajuntament BCN
Arbrat	Ajuntament BCN

4. Serveis existents

De les companyies anteriorment detallades, s'han localitzat serveis a la zona de les que s'especifiquen a continuació:

4.1. Xarxa de gas

La xarxa de gas en aquest àmbit pertany a la companyia Nedgia.

Dins l'àrea d'actuació trobem una canonada de d'acer de fosa dúctil de diàmetre 200 mm que discorre per la vorera nord del carrer Lisboa, a la zona més propera a la calçada.

4.2. Xarxa d'aigua potable

La xarxa d'aigua portable en aquest àmbit pertany a la companyia AGBAR.

Dins l'àrea d'actuació trobem una canonada de diàmetre 400 mm de material desconegut que discorre per la vorera nord del carrer Lisboa, a la zona més propera al parterre i la zona de jocs.

Les afectacions han estat previstes tenint en compte informació rebuda directament per la companyia, degut a que durant la redacció del present projecte la xarxa ha estat lleugerament modificada en aquesta zona.

4.3. Xarxa elèctrica

La xarxa de distribució elèctrica en aquest àmbit pertany a la companyia E-Distribución.

Pel que fa a la baixa tensió, dins l'àrea d'actuació trobem tres línies que discorren per la vorera sud del carrer Lisboa i tres línies més que discorren per la vorera nord. A més, trobem un creuament de vorera a vorera per calçada de dues línies a la zona propera a la reixa existent.

Les tres línies que discorren per la vorera sud provenen del centre de distribució 20174 situat sota la cantonada sud-oest del pas superior de l'Avinguda de l'Estatut. A més, una d'aquestes línies connecta a un armari de distribució situat a la vorera sud, aproximadament al punt mig entre la reixa de ventilació existent i el mencionat pas superior.

Les tres línies que discorren per la vorera nord provenen del centre de distribució D0683, situat sota superfície prop de la cantonada nord-est del pas superior de l'Avinguda de l'Estatut i que conté dues xemeneies de ventilació

Pel que fa a la mitja i alta tensió, trobem tres línies que discorren per la vorera nord del carrer Lisboa. Aquestes tres línies provenen del centre de distribució D0683 mencionat anteriorment. Dues d'elles continuen pel carrer Lisboa creuant la calçada del carrer de Porto mentre que l'altre continua per la vorera oest d'aquest mateix carrer.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

A més de les tres línies per vorera, trobem un creuament sota calçada a la alçada del centre de distribució D0683. Aquestes línies continuen uns metres per la vorera sud del carrer Lisboa sota el pas superior fins a arribar a connectar al centre de distribució 20174.

4.4. Xarxa de clavegueram

La xarxa de clavegueram en aquest àmbit pertany a l'Ajuntament de Barcelona i està gestionada per la companyia BCASA.

A la zona d'actuació trobem un col·lector que discorre sota la vorera sud del carrer Lisboa. Aquest col·lector és de secció tipus T265 (1,6 metres d'ample i 1,95 metres d'alçada total) i al arribar a l'alçada de la reixa existent aquesta secció es veu ampliada a una secció tipus T859 (3,5 metres d'amplada i 2,8 metres d'alçada total).

A més del col·lector citat, trobem un col·lector més petit de secció D400A que discorre sota calçada, proper a la vorera nord del carrer Lisboa i que connecta amb el col·lector principal uns metres més enllà del canvi de secció mencionat, prop de la reixa de ventilació existent.

A més dels col·lector citats, trobem un pou de registre que dona accés al col·lector D400 davant de la parada d'autobús existent, situat a calçada.

4.5. Xarxa d'enllumenat

La xarxa d'enllumenat en aquest àmbit pertany a l'Ajuntament de Barcelona.

Dins la zona d'actuació trobem tres columnes d'enllumenat a la vorera nord i tres columnes més a la vorera sud. Totes les columnes disposen d'una lluminària a uns 8-9 metres d'alçada, excepte la columna més propera a la parada d'autobús de la vorera nord, que conté una altra lluminària a uns 4-5 metres d'alçada.

A més de les columnes esmentades, a la vorera sud, a la cantonada entre el carrer Lisboa i el passatge de Tossa, trobem un armari de quadre d'enllumenat disposat arran de façana.

4.6. Xarxa de telecomunicacions

Respecte a les xarxes de telecomunicacions, a l'àmbit d'actuació trobem infraestructura de l'IMI, de l'Ajuntament de Barcelona i de la operadora privada ONO. Pels col·lectors esmentats a la secció 4.4 no discorre cap cable de fibra òptica.

Pel que fa a la xarxa de l'IMI (Institut Municipal d'Informàtica), el cable discorre pel túnel de la L5 des de la parada d'Horta i surt pel pou de ventilació objecte del present projecte. Un cop a superfície, aquest cable arriba a dos caixes d'empalmament situades a la vorera nord del carrer Lisboa, a la cantonada amb el carrer de Porto. A partir d'aquest punt, el cable de l'IMI segueix per la vorera nord-est del Carrer Porto direcció nord-oest.

Pel que fa al cable municipal de circulació propietat de l'Ajuntament de Barcelona, aquest parteix d'una de les caixes d'empalmament situades a la vorera nord del carrer Lisboa, a la cantonada amb el carrer de Porto. A partir d'aquest punt, el cable municipal de circulació segueix per la vorera nord-est del Carrer Porto direcció nord-oest, amb un traçat similar al de l'IMI.

Pel que fa a la infraestructura d'ONO, aquesta parteix del pou de ventilació objecte del present projecte i arriba a una arqueta situada a la vorera nord del carrer Lisboa, a partir d'aquest punt creua sota calçada del carrer de Porto per a després continuar per la vorera nord del mateix carrer Lisboa i posteriorment creuar la calçada cap al carrer de Santa Joana d'Arc.

4.7. Xarxa de telefonia

La xarxa de telefonia en aquest àmbit pertany a la companyia Telefonica.

La principal infraestructura existent a la zona es un conjunt de 6 conductes en PVC que discorren pel carrer Lisboa, pel centre de la calçada al costat est de la reixa existent i que es desvien cap a la vorera sud un cop passada la zona de la reixa per a arribar a la arqueta amb ID 3991727 situada a la vorera de la cruïlla amb el passatge de Tossa.

Per una altra banda, trobem una traça de 2 conductes corrugats que creuen la calçada del carrer Lisboa lleugerament al est de la posició de la reixa existent i que després giren direcció oest per la vorera nord arran del parterre. Aquests dos trams uneixen les arquetes amb ID 3991908, 3991910 i 3991909.

Finalment, trobem una altra traça que parteix del passatge de Tossa i discorre per la vorera sud del carrer Lisboa fins a arribar a la arqueta amb ID 3991727 citada anteriorment. Aquest trams uneixen les arquetes 3991789, 3991790 i 3991788.

Finalment, de l'arqueta amb ID 3991727 parteixen dues traces. Una de 4 conductes en PVC que es dirigeix en cap al nord-oest per la vorera nord-est del carrer de Porto i una altra traça de 8 conductes de PVC que es dirigeix cap a l'est per la vorera sud del carrer Lisboa.

5. Serveis afectats i reposicions

De tots els serveis esmentats a la secció precedent, els afectats per les intervencions definides en el present projecte son:

5.1. Xarxa de gas

La canonada de fosa dúctil de diàmetre 200 mm que discorre per la vorera nord del carrer Lisboa es veu afectada per les intervencions projectades.

En acord amb la companyia Nedgia (sota expedient E-NOR-20210044) es planteja un desviament i reposició en paral·lel a la canonada existent, discorrent per sota de la vorera, a la zona més propera al parterre i als jocs infantils. Aquesta reposició es preveu en canonada de Polietilè amb un diàmetre de 200 mm, amb les connexions corresponents amb la canonada existent al inici i al final de l'actuació. La canonada existent que queda anul·lada es retira.

5.2. Xarxa d'aigua potable

La canonada de diàmetre 400 mm que discorre per la vorera nord del carrer Lisboa es veu afectada per les intervencions projectades.

Es planteja el seu desviament per sota de calçada, pel carril sud del carrer Lisboa, vorejant pel costat sud el pou de ventilació existent i evitant la zona afectada per l'execució de les pantalles del nou recinte.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

El desviament proposat es connecta a la traça actual de la canonada a la zona de la cantonada del carrer de Porto, abans de l'arqueta de vàlvules existent.

5.3. Xarxa elèctrica

Pel que fa a la baixa tensió, es veuen afectades per les intervencions projectades les tres línies que discorren per la vorera nord que provenen del centre de distribució D0683 i les dues línies que creuen de vorera a vorera per la calçada a la zona propera a la reixa existent.

Seguint indicacions de la companyia (expedient 403625), les tres línies afectades que surten del centre de distribució D0683 es condueixen en direcció oest fins al pas de vianants a l'altre costat del pas superior i es realitza un creuament sota calçada fins la vorera sud del carrer Lisboa. A partir d'aquest punt les tres línies discorren per la vorera sud fins arribar al pas de vianants proper al passatge de Tossa. En aquest punt es torna a realitzar un creuament sota calçada i les tres línies continuen pel seu traçat anterior.

Pel que fa la mitja tensió, es veu afectada la línia de 11 kV que discorre per la vorera nord i que prové del centre de distribució D0683.

Seguint indicacions de la companyia (expedient 437878), la línia afectada que surt del centre de distribució D0683 es condueix en direcció oest fins al pas de vianants a l'altre costat del pas superior i es realitza un creuament sota calçada fins la vorera sud del carrer Lisboa. A partir d'aquest punt la línia discorre per la vorera sud fins arribar al pas de vianants proper al passatge de Tossa. En aquest punt es torna a realitzar un creuament sota calçada i la línia continua pel seu traçat anterior.

Els creuaments de calçada pels passos de vianants es preveuen amb quatre tubulars per a encabir les tres línies de baixa tensió i la línia de mitja tensió.

5.4. Xarxa d'enllumenat

Pel que fa a l'enllumenat públic present a la zona, es veurà afectada la columna central de les tres existents a la vorera nord i el creuament de calçada entre l'armari de la vorera nord i la línia de la vorera nord. La columna es reposarà lleugerament desplaçada, per a evitar la nova reixa de ventilació. Pel que fa al creuament, es realitzaran dos nous creuaments en el seu lloc, un a cada costat del nou recinte de ventilació, cadascun amb 2 tubs en polietilè de 160mm de diàmetre.

5.5. Xarxa de fibra òptica

Pel que fa a les xarxes de fibra òptica, es veuen afectats els cable de l'IMI i d'ONO que discorren pel túnel de L5 i surten pel pou de ventilació. En ambdós casos es preveu el desviament de les línies prèviament a l'inici dels treballs, evitant la zona afectada per l'execució de les pantalles del nou recinte. Es preveu la realització d'una canalització que vagi des del pou actual fins a les arquetes existents a la vorera nord.

5.6. Xarxa de telefonia

Pel que fa a la xarxa de telefonia les úniques canalitzacions afectades son les que discorren entre les arquetes amb ID 3991908, 3991910 i 3991909, que consisteixen en dos conductes corrugats.

Segons converses amb la companyia, el tram paral·lel a la vorera que discorre a prop del parterre i la zona de jocs es pot demolir, mentre que el creuament sota calçada convé mantenir-lo. Amb aquest fi es preveu un nou creuament sota calçada paral·lel a l'existent fora de la zona d'execució de les pantalles, proper al pas de vianants.

6. Valoració de les reposicions

Segons les valoracions rebudes per part de les companyies i els pressupostos realitzat, les valoracions per a les reposicions dels serveis afectats són les següents:

6.1. Xarxa de gas

PEM Total: 15.276,42 €

(*) Obra mecànica segons expedient Nedgia E-NOR-20210044 - v

6.2. Xarxa d'aigua potable

PEM Total: 63.920,77 €

(*) Obra mecànica valorada amb Partida Alçada a justificar

6.3. Xarxa elèctrica

PEM Total: 22.576,34 €

(*) Obra mecànica MT segons exp. 437878

(*) Obra mecànica BT segons exp. 403625

6.4. Xarxa d'enllumenat

PEM Total: 4.492,48 €

6.5. Xarxa de fibra òptica

PEM Total: 800,64 €

6.6. Xarxa de telefonia

PEM Total: 1002,61 €

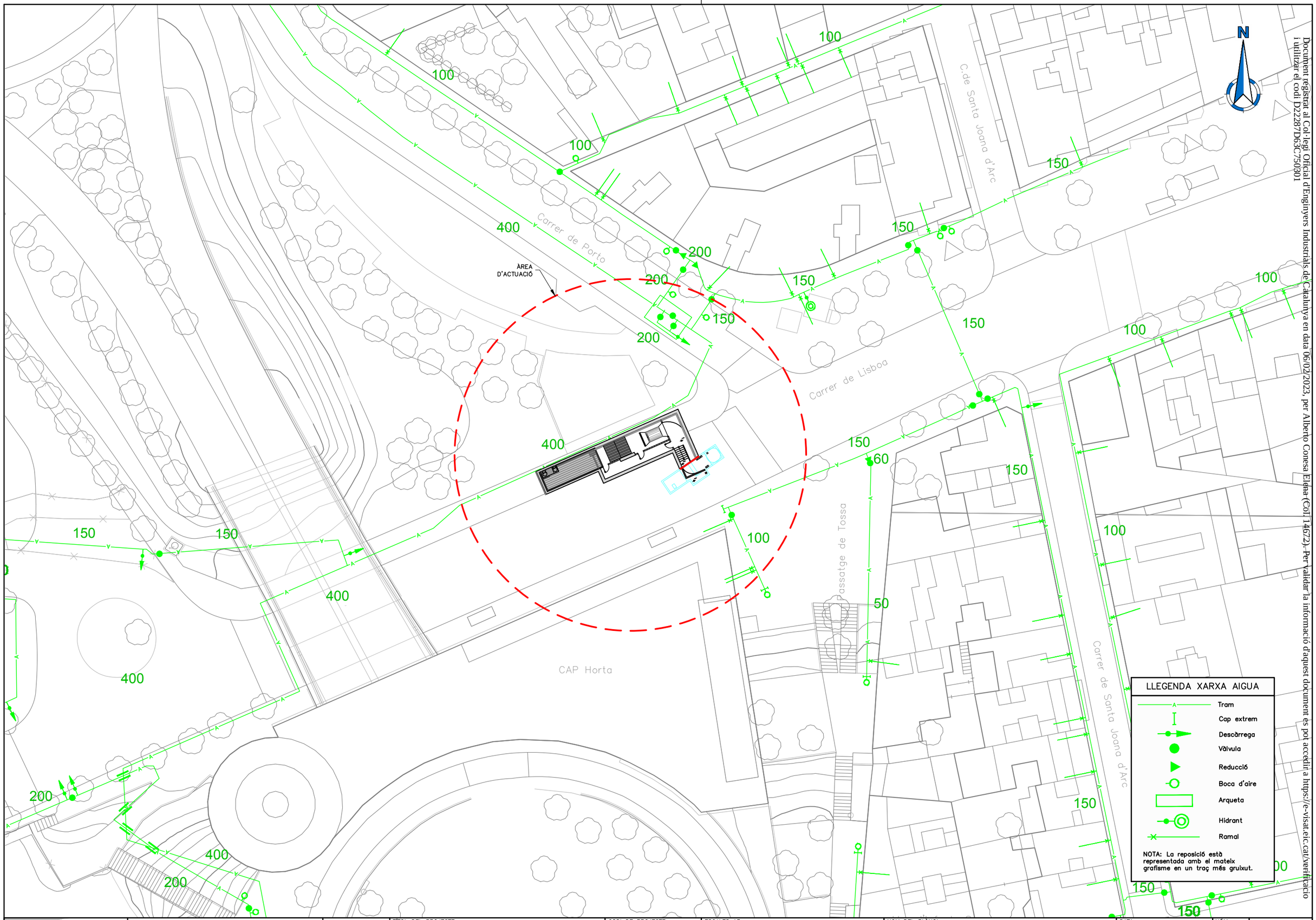
Per tant, el PEM total per als Serveis Afectats del present projecte constructiu és de 108.069,26 € (cent vuit mil seixanta-nou euros amb seixanta-sis cèntims)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Bellena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Apéndix 1. Plànols de Serveis Afectats

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:500 — 10m 20m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA SSAA SERVEI XARXA AIGUA. EXISTENT	DATA: SETEMBRE 2022 — FITXER: 0211F01.dwg	NÚM.: 02.11 — FULL 01 DE 14

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

N

ÀREA D'ACTUACIÓ

Carrer de Porto

C.de Santa Joana d'Arc

Carrer de Lisboa

Passatge de Tossa

Carrer de Santa Joana d'Arc

CAP Horta

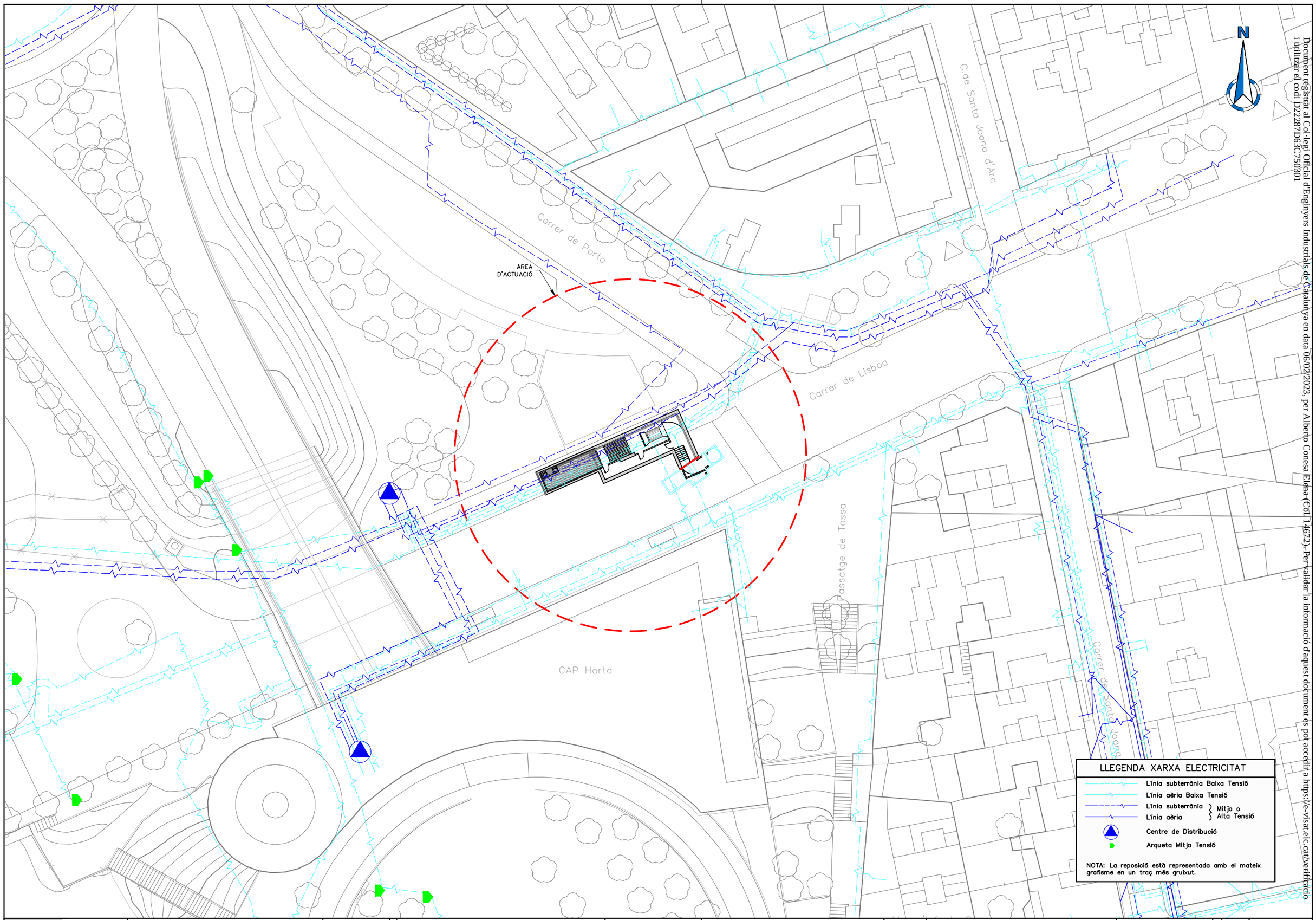
D800 85.135 80.635
D400A 86.707 84.617
D400A 89.184 86.604
D400A 89.165 86.905
NT793A 85.734 83.294
NT793A
NT302
D400A 85.377 82.987
D400A 84.649 82.429
D400A
T265 86.041 81.481
D400A
D600A
D800
D600A 90.251 88.501
94.525 93.925
D800 98.071 82.321
D600A 92.215 89.355
D600A 92.001 88.701
D600A
D600A
D400A 98.330 97.330
D400A 82.241 79.641
T272 82.794 79.114
T272 81.949 78.409
T272 81.561 77.984
T188
T111 80.939 77.159
T111 80.395 76.645
T111 80.111 76.391
T859 80.621 77.071
T859
T859 81.371 77.991
T859
T130 87.220 83.510
T130

LLEGENDA XARXA CLAVEGUERAM

Xarxa Clavegueram

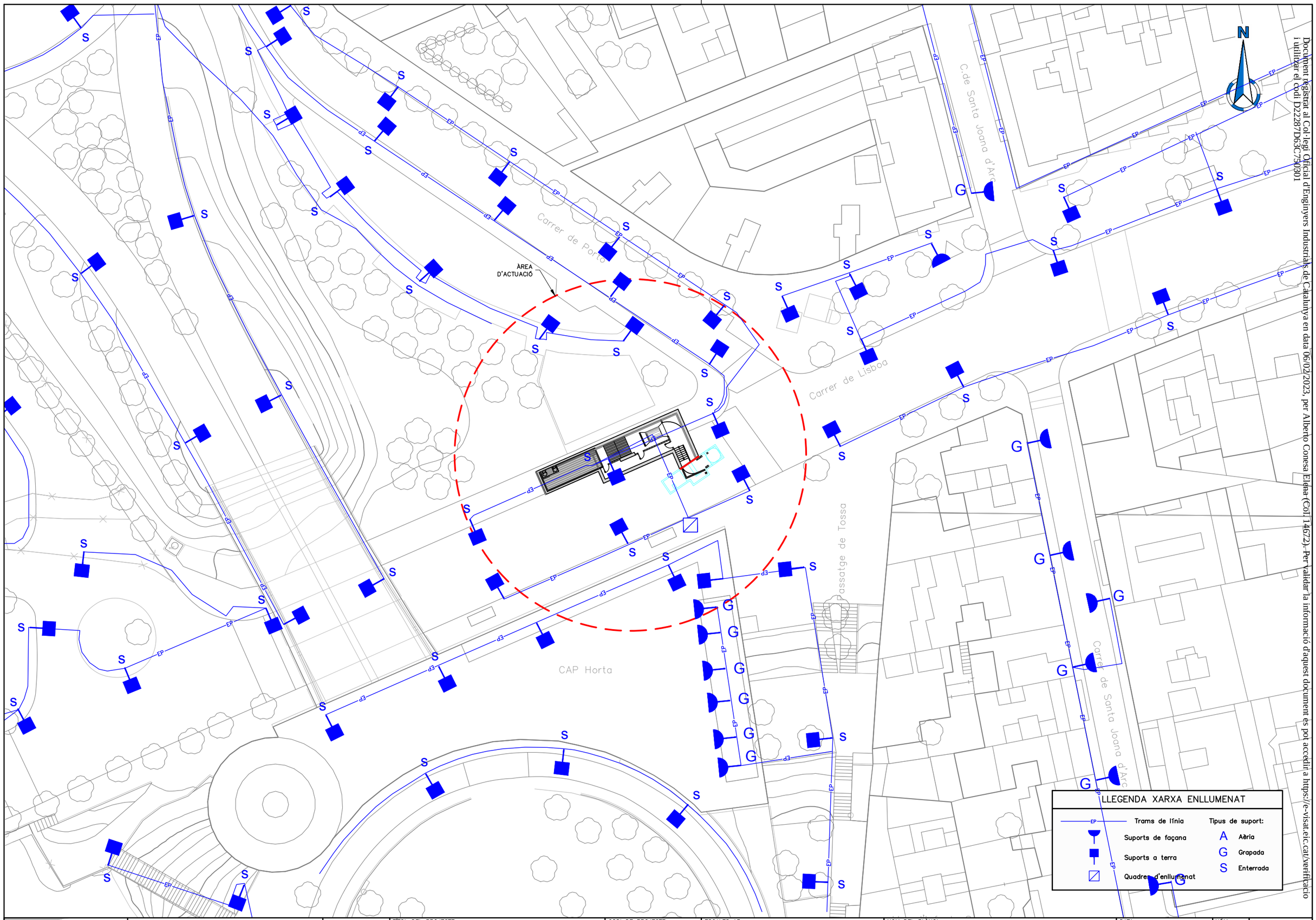
Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:500 (10m 20m) GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA SSAA SERVEI XARXA CLAVEGUERAM. EXISTENT	DATA: SETEMBRE 2022 FITXER: 0211F02.dwg NÚM.: 02.11 FULL 02 DE 14

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



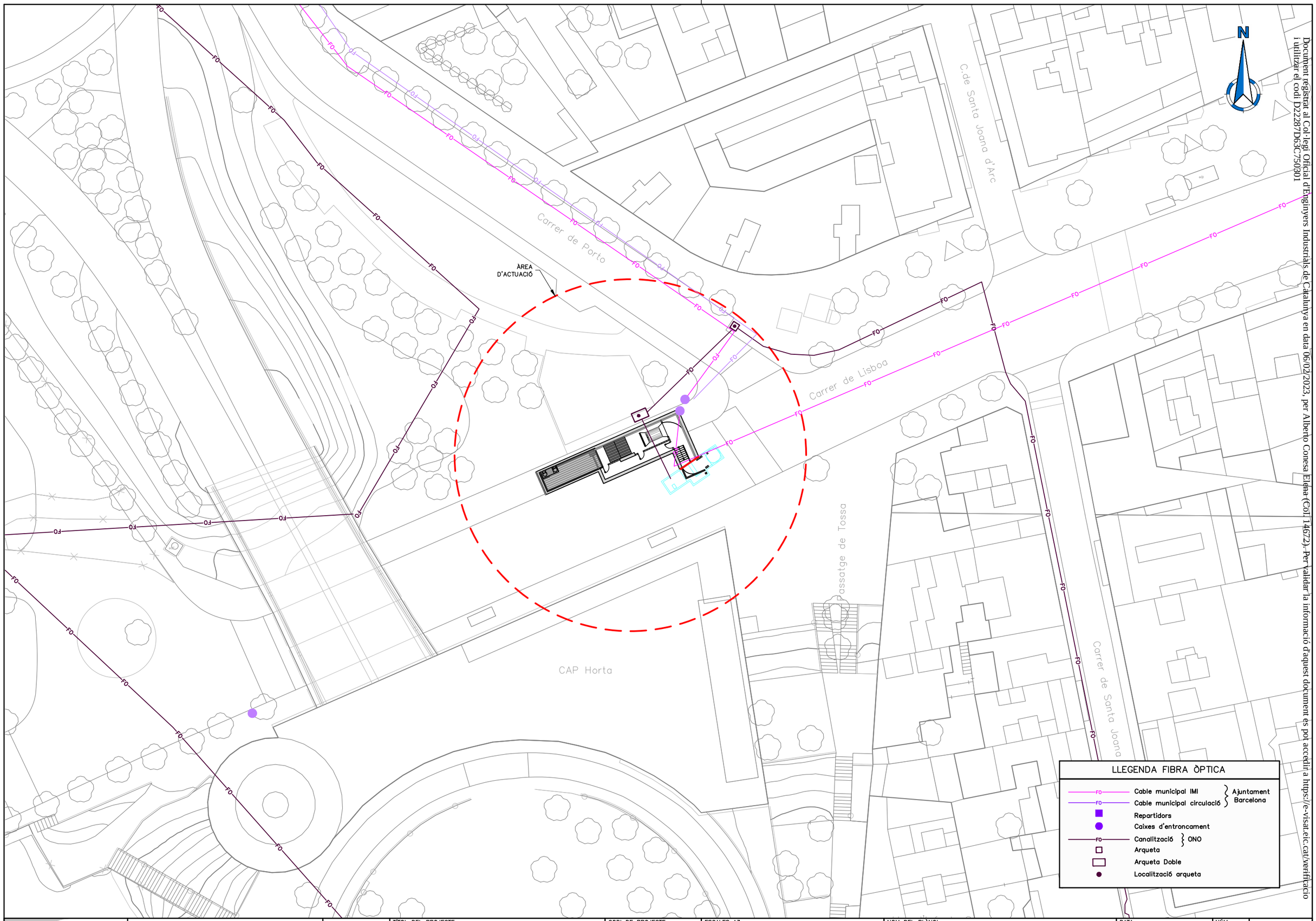
Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:500 — 10m — 20m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA SSAA SERVEI XARXA ELÈCTRICA. EXISTENT	DATA: SETEMBRE 2022 — FITXER: 0211F03.dwg	NÚM.: 02.11 — FULL 03 DE 14

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



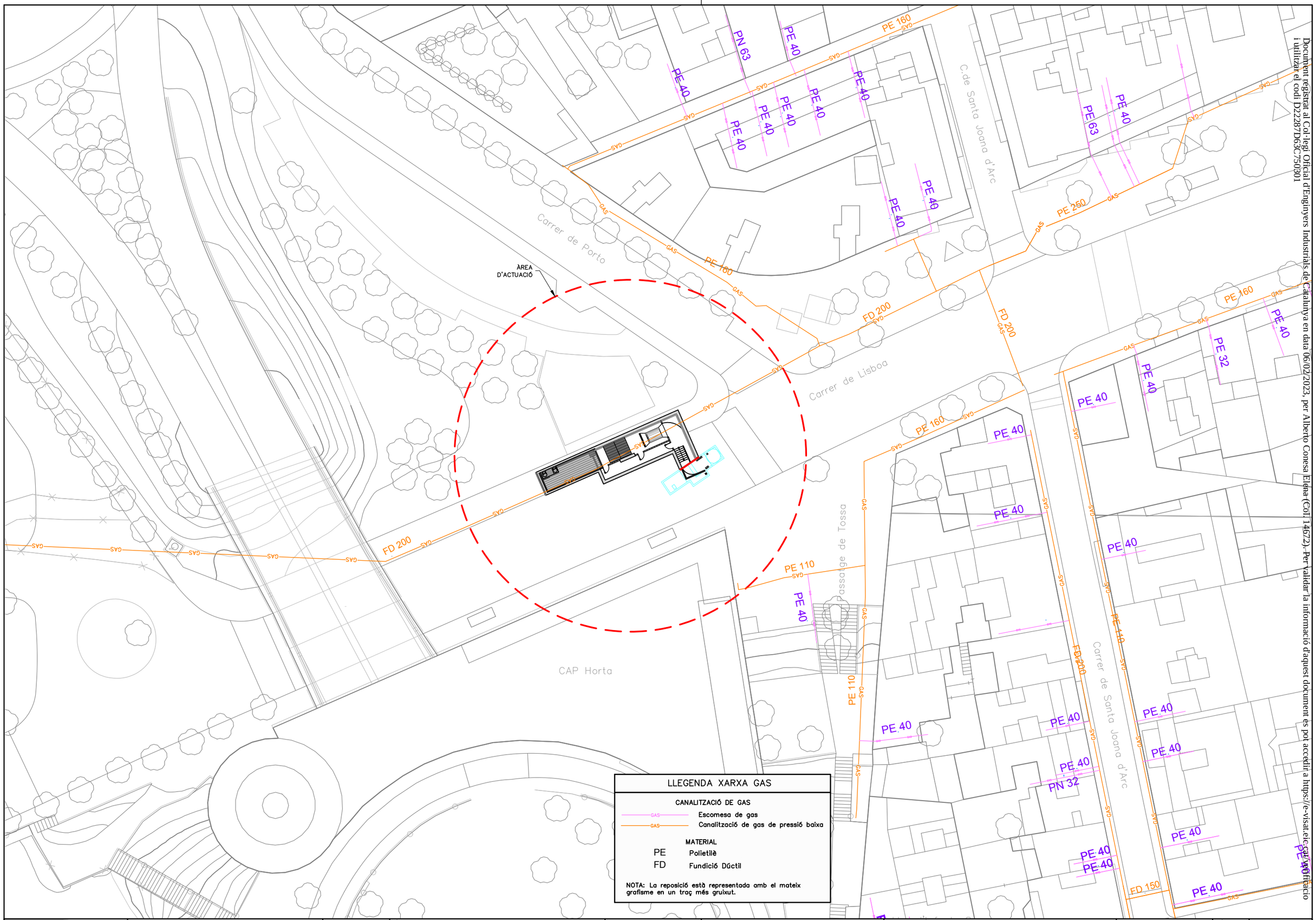
Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:500 — 10m — 20m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA SSAA SERVEI XARXA ENLLUMENAT. EXISTENT	DATA: SETEMBRE 2022 FITXER: 0211F04.dwg	NÚM.: 02.11	FULL 04 DE 14

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col·l 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:500 — 10m — 20m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA SSAA SERVEI XARXA FIBRA ÒPTICA. EXISTENT	DATA: SETEMBRE 2022 — FITXER: 0211F05.dwg — NÚM.: 02.11 — FULL 05 DE 14

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



LLEGENDA XARXA GAS

CANALITZACIÓ DE GAS

- GAS — Escomesa de gas
- GAS — Canalització de gas de pressió baixa

MATERIAL

- PE — Polietilè
- FD — Fundició Dúctil

NOTA: La reposició està representada amb el mateix grafisme en un traç més gruixut.

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:500 — 10m — 20m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA SSAA SERVEI XARXA GAS. EXISTENT	DATA: SETEMBRE 2022 — FITXER: 0211F06.dwg	NÚM.: 02.11	FULL 06 DE 14

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

CR gJP 5769 (ID 3991730)

4c. PVC 200 m.

Carrer de Porto

ÀREA D'ACTUACIÓ

2c. PVC 1,8 m.

2c. PVC 11 m.

ARQ M S/N (ID 3991878)

C.de Santa Joana d'Arc

8c. PVC 121 m.

2c. PVC 47 m.

Carrer de Lisboa

ARQ I GEN C11918 (ID 3991910)

2c. CORR-P 12 m.

2c. CORR-P 16 m.

ARQ I GEN AL-PI (ID 3991909)

1:6

CR gABP 5778 (ID 3991727)

6c. PVC 100 m.

ARQ I GEN C11919 (ID 3991908)

0:9

2c. PVC 23 m.

0.4

0.6

ARQ P GEN S/N (ID 3991788)

ARQ P GEN S/N (ID 3991790)

2c. PVC 3 m.

2c. PVC 20 m.

2c. PVC 1 m.

ARQ P GEN S/N (ID 3991789)

Passatge de Tossa

2c. PVC 8 m.

4c. PVC 46 m.

CR gBR 5779 (ID 3991724)

CAP Horta

Carrer de Santa Joana d'Arc

2c. PVC 5 m.

2c. PVC 10 m.

ARQ I GEN s/n (ID 3991981)

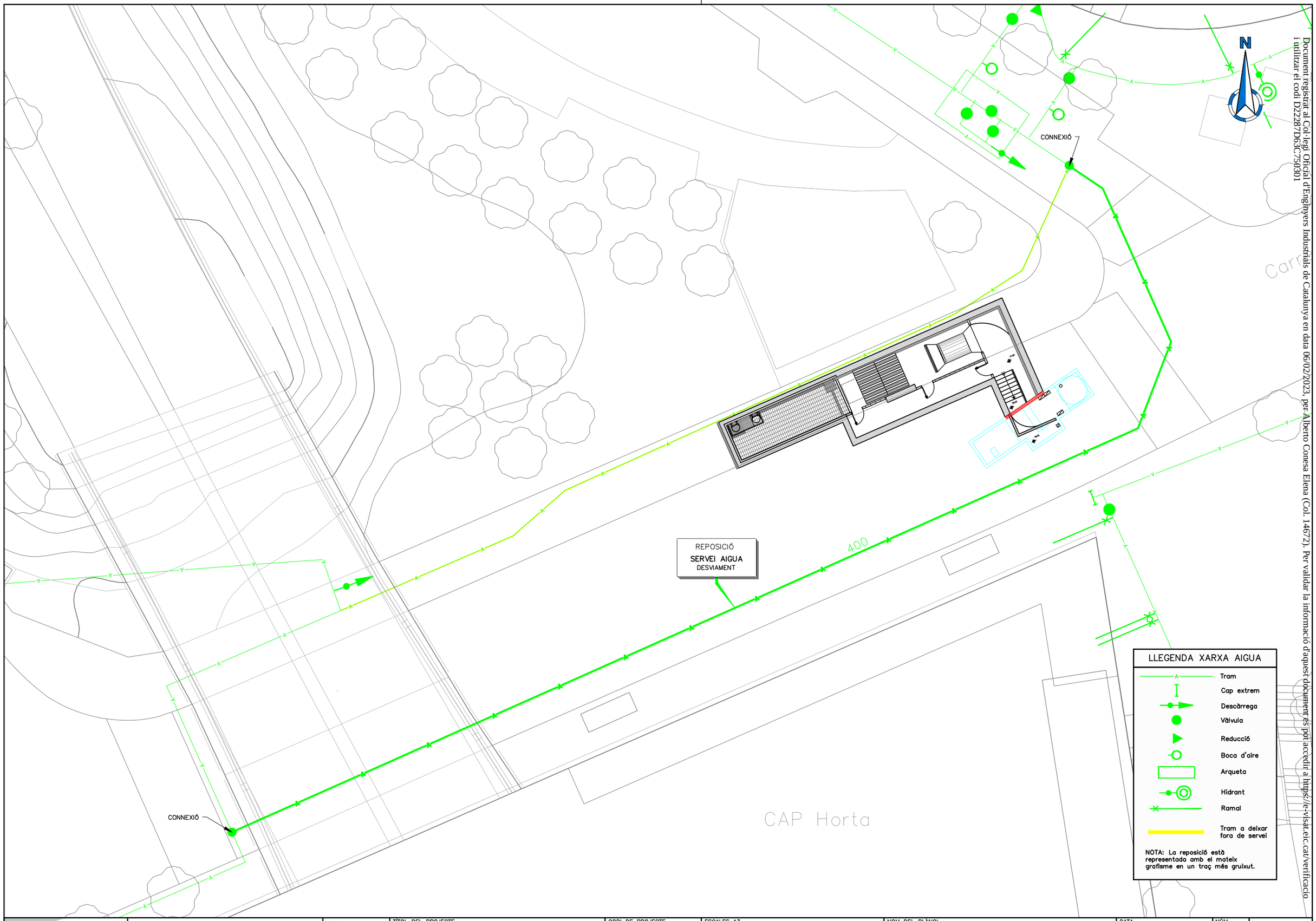
N

LLEGENDA XARXA TELEFONIA

12c. PVC	Eix canalització de 12 conductes de PVC
4c. ur.	Eix canalització de 4 conductes d'uralita
8c. c.c.	Eix canalització de 8 conductes de ciment

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:500 (10m 20m) GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA SSAA SERVEI XARXA TELEFONIA. EXISTENT	DATA: SETEMBRE 2022 FITXER: 0211F07.dwg	NÚM.: 02.11	FULL 07 DE 14

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222387D63C750301



Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:250 — 5m 10m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA SSAA SERVEI XARXA AIGUA. REPOSICIÓ	DATA: SETEMBRE 2022 — FITXER: 0211F08.dwg	NÚM.: 02.11 — FULL 08 DE 14

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

N

D0683

REPOSICIÓ
SERVEI ELECTRICITAT
DESVIAMENT
3 LÍNIES
BAIXA TENSIÓ

REPOSICIÓ
SERVEI ELECTRICITAT
DESVIAMENT
1 LÍNIA
MITJA TENSIÓ

CONNEXIÓ

CONNEXIÓ

REALITZAR
ENTRONCAMENT EN "T"
240Al x 50Al

CAP Horta

20174

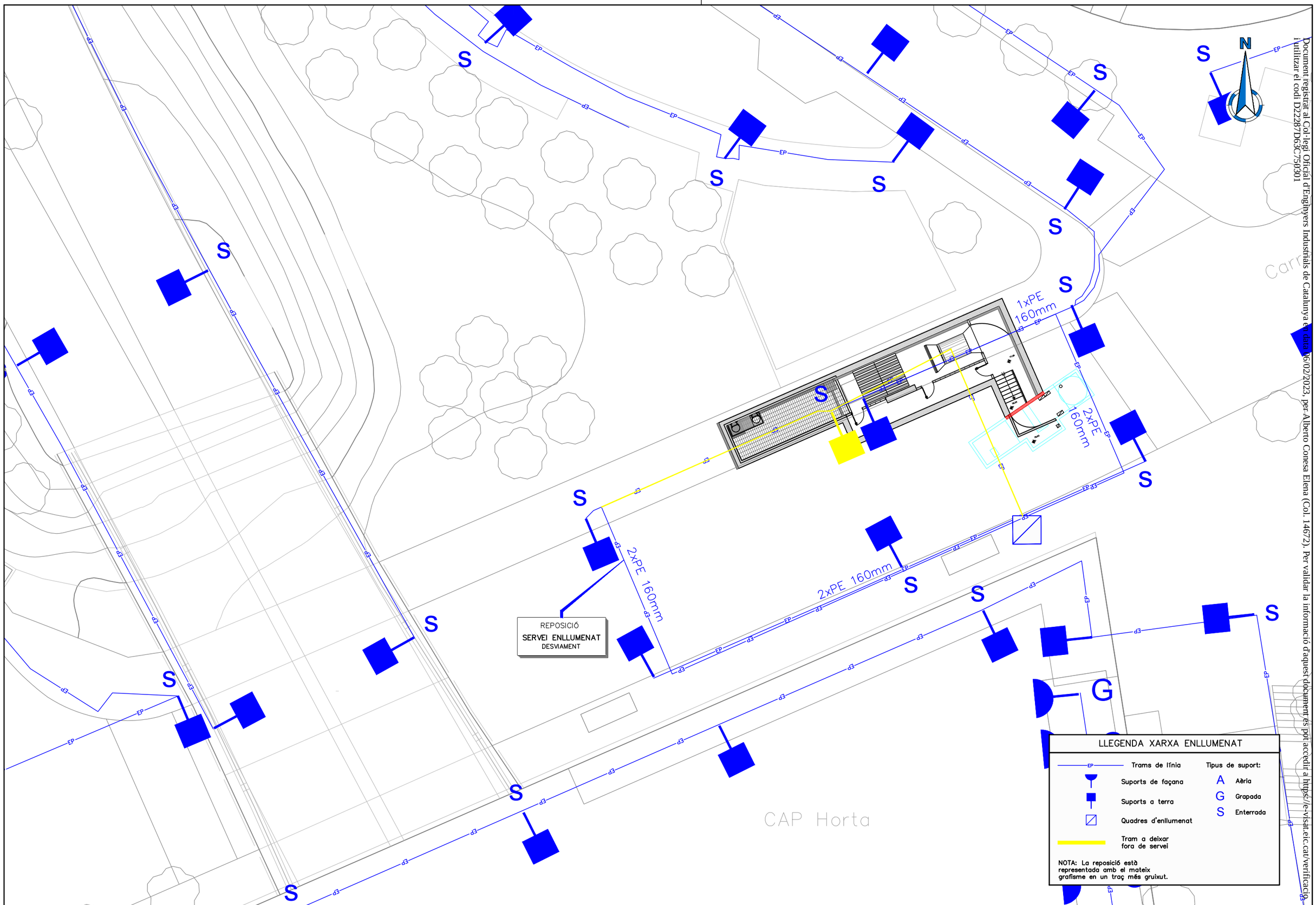
LLEGENDA XARXA ELECTRICITAT

- Línia subterrània Baixa Tensió
- Línia aèria Baixa Tensió
- Línia subterrània } Mitja o Alta Tensió
- Línia aèria } Mitja o Alta Tensió
- Centre de Distribució
- Arqueta Mitja Tensió
- Tram a deixar fora de servei

NOTA: La reposició està representada amb el mateix grafisme en un traç més gruixut.

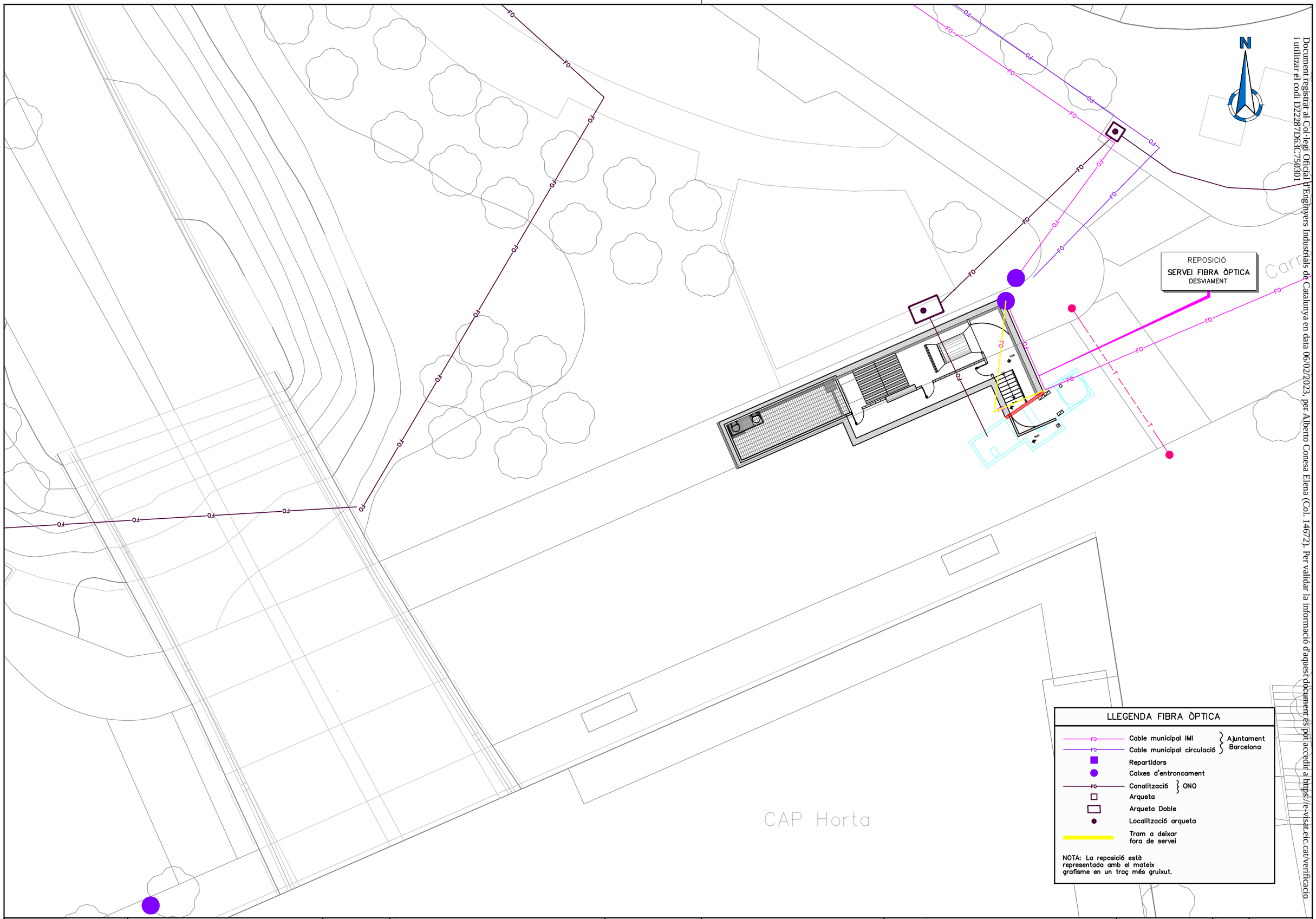
Transports Metropolitans de Barcelona / Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3 1:250 — 5m — 10m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA SSAA SERVEI XARXA ELÈCTRICA. REPOSICIÓ	DATA: SETEMBRE 2022 — FITXER: 0211F09.dwg	NÚM.: 02.11	FULL 09 DE 14

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222B7D63C750301



Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:250 — 5m — 10m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA SSAA SERVEI XARXA ENLLUMENAT. REPOSICIÓ	DATA: SETEMBRE 2022 — FITXER: 0211F10.dwg	NÚM.: 02.11 — FULL 08 DE 14

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:250 — 5m — 10m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA SSAA SERVEI XARXA FIBRA ÒPTICA. REPOSICIÓ	DATA: SETEMBRE 2022 — FITXER: 0211F11.dwg	NÚM.: 02.11	FULL 11 DE 14

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

C/ PORTO

C/ LISBOA

EXISTENT
SERVEI GAS
FD 200

REPOSICIÓ
SERVEI GAS
DESVIAMENT
PE 200

EXISTENT
SERVEI GAS
FD 200

EXISTENT
SERVEI GAS
TRAM A DEIXAR
FORA DE SERVEI

CONNEXIÓ

CONNEXIÓ

FD 200

PE 200

GAS

SVO

77.28

78.53

E-NOR-20210044

LLEGENDA XARXA GAS

CANALITZACIÓ DE GAS

- GAS — Escomesa de gas
- GAS — Canalització de gas de pressió baixa
- Tram a deixar fora de servei

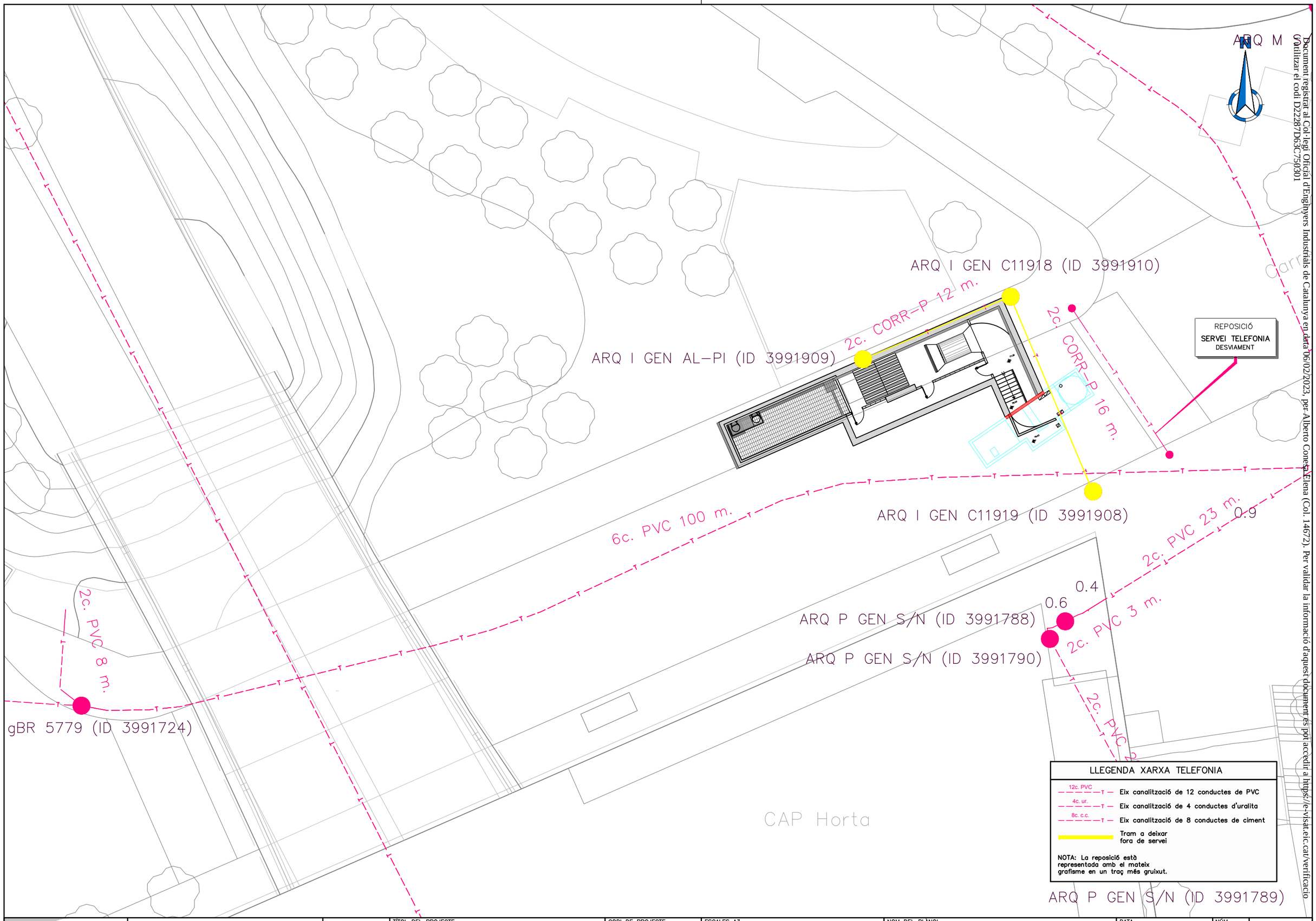
MATERIAL

PE	Polietilè
FD	Fundició Dúctil

NOTA: La reposició està representada amb el mateix grafisme en un traç més gruixut.

Transports Metropolitans de Barcelona / Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:150 — 3m 6m GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA SSAA SERVEI XARXA GAS. REPOSICIÓ	DATA: SETEMBRE 2022 — FITXER: 0211F12.dwg	NÚM.: 02.11	FULL 12 DE 14

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio
Utilitzar el codi D22287D63C750301



Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:250 — 5m 10m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA SSAA SERVEI XARXA TELEFONIA. REPOSICIÓ	DATA: SETEMBRE 2022 — FITXER: 0211F13.dwg	NÚM.: 02.11	FULL 13 DE 14

LLEGENDA XARXA AIGUA

- Tram
- Cap extrem
- Descàrrega
- Vàlvula
- Reducció
- Boca d'aire
- Arqueta
- Hidrant
- Ramal
- Tram a deixar fora de servei

NOTA: La reposició està representada amb el mateix grafisme en un traç més gruixut.

LLEGENDA FIBRA ÒPTICA

- Cable municipal IMI } Ajuntament Barcelona
- Cable municipal circulació } Ajuntament Barcelona
- Repartidors
- Caixes d'entroncament
- Canalització } ONO
- Arqueta
- Arqueta Doble
- Localització arqueta
- Tram a deixar fora de servei

NOTA: La reposició està representada amb el mateix grafisme en un traç més gruixut.

LLEGENDA XARXA ENLLUMENAT

- Trams de línia
- Suports de façana
- Suports a terra
- Quadres d'enllumenat
- Tram a deixar fora de servei

Tipus de suport:
- A Aèria
- G Grapada
- S Enterrada

NOTA: La reposició està representada amb el mateix grafisme en un traç més gruixut.

REPOSICIÓ
SERVEI GAS
DESVIAMENT
PE 200

REPOSICIÓ
SERVEI FIBRA ÒPTICA
DESVIAMENT

REPOSICIÓ
SERVEI TELEFONIA
DESVIAMENT

REPOSICIÓ
SERVEI ELECTRICITAT
DESVIAMENT
3 LÍNIES
BAIXA TENSIÓ

REPOSICIÓ
SERVEI AIGUA
DESVIAMENT

REPOSICIÓ
SERVEI ENLLUMENAT
DESVIAMENT

REPOSICIÓ
SERVEI ELECTRICITAT
DESVIAMENT
1 LÍNIA
MITJA TENSIÓ

D0683

20174

Parc Infantil

CAP Horta

c/Lisboa

ARQ I GEN C11918 (ID 3991910)

ARQ I GEN C11919 (ID 3991908)

ARQ P GEN S/N (ID 3991788)

ARQ P GEN S/N (ID 3991790)

CR gBR 5779 (ID 3991729)

2c. PVC 12 m.

2c. PVC 16 m.

2c. PVC 23 m.

2c. PVC 20 m.

2c. PVC 1 m.

6c. PVC 100 m.

2c. PVC 8 m.

1xPE 160mm

2xPE 160mm

400

0.4

0.6

0.9

E-NOR-20210044

LLEGENDA XARXA GAS

CANALITZACIÓ DE GAS
- Escomesa de gas
- Canalització de gas de pressió baixa
- Tram a deixar fora de servei

MATERIAL
- PE Polietilè
- FD Fundició Dúctil

NOTA: La reposició està representada amb el mateix grafisme en un traç més gruixut.

LLEGENDA XARXA ELECTRICITAT

- Línia subterrània Baixa Tensió
- Línia aèria Baixa Tensió
- Línia subterrània } Mitja o Alta Tensió
- Línia aèria } Mitja o Alta Tensió
- Centre de Distribució
- Arqueta Mitja Tensió
- Tram a deixar fora de servei

NOTA: La reposició està representada amb el mateix grafisme en un traç més gruixut.

LLEGENDA XARXA TELEFONIA

- 12c. PVC — Eix canalització de 12 conductes de PVC
- 4c. ur. — Eix canalització de 4 conductes d'uralita
- 8c. c.c. — Eix canalització de 8 conductes de ciment
- Tram a deixar fora de servei

NOTA: La reposició està representada amb el mateix grafisme en un traç més gruixut.

Transports Metropolitans de Barcelona / Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3 1:250 — 5m 10m GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA SSAA SUPERPOSICIÓ DE SERVEIS	DATA: SETEMBRE 2022 FITXER: 0211F14.dwg	NÚM. 02.11	FULL 14 DE 14

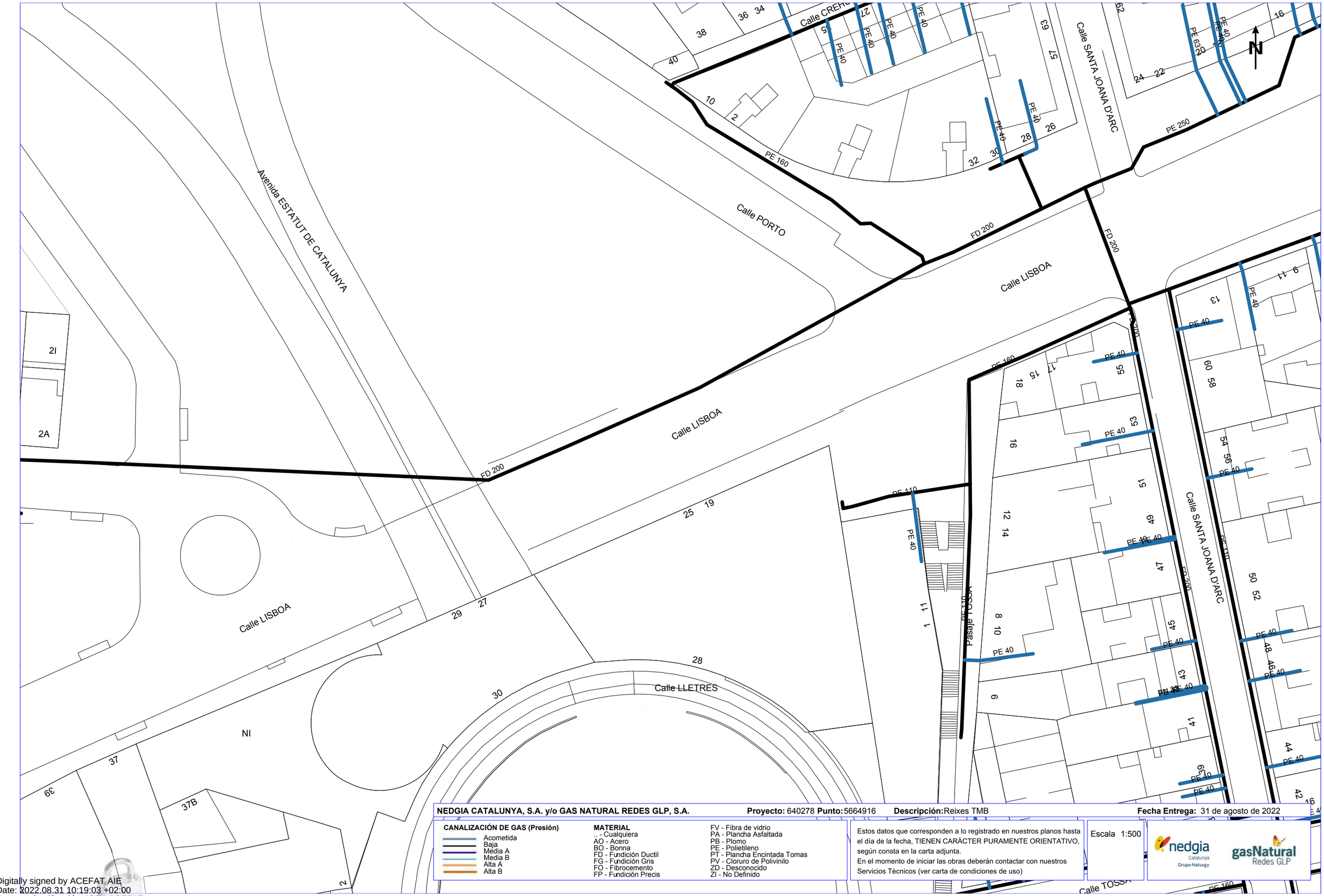
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etsic.cat/verificacio i utilitzar el codi D2228ZDG3C750301

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Apéndix 2. Documentació rebuda de les companyies

Xarxa de gas - NEDGIA

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



NEDGIA CATALUNYA, S.A. y/o GAS NATURAL REDES GLP, S.A. **Proyecto:** 640278 **Punto:** 5664916 **Descripción:** Reixes TMB **Fecha Entrega:** 31 de agosto de 2022

CANALIZACIÓN DE GAS (Presión)
- Acometida
- Baja
- Media A
- Media B
- Alta A
- Alta B

MATERIAL
- .. - Cualquiera
- AO - Acero
- BO - Bonna
- FD - Fundición Ductil
- FG - Fundición Gris
- FO - Fibrocemento
- FP - Fundición Precis
- FV - Fibra de vidrio
- PA - Plancha Asfaltada
- PB - Plomo
- PE - Polietileno
- PT - Plancha Encintada Tomas
- PV - Cloruro de Polivinilo
- ZD - Desconocido
- ZI - No Definido

Estos datos que corresponden a lo registrado en nuestros planos hasta el día de la fecha, TIENEN CARÁCTER PURAMENTE ORIENTATIVO, según consta en la carta adjunta.
En el momento de iniciar las obras deberán contactar con nuestros Servicios Técnicos (ver carta de condiciones de uso)

Escala 1:500

Coordenadas del centro del plano ETRS89 UTM 31 X: 429598.312 Y: 4586739.555

Digitally signed by ACEFAT AIE
Date: 2022.08.31 10:19:03 +02:00
Reason: Certificació WISE - ACEFAT
Location: Barcelona

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Condicionantes Particulares Nedgia Catalunya, S.A.

Es de nuestro interés poner en su conocimiento los condicionantes que habrá de observar en los trabajos en proximidad de instalaciones propiedad de Nedgia Catalunya, S.A. y/o Gas Natural Redes GLP, S.A. (en adelante NEDGIA):

- La información aportada es confidencial y de uso exclusivo para el que se solicita, siendo responsabilidad del solicitante el uso indebido de la misma.
- El plano que se les envía refleja la situación aproximada de las instalaciones propiedad de NEDGIA.
- Los datos contenidos en los planos tienen carácter orientativo: corresponden a lo registrado en nuestros archivos hasta el día de la fecha, lo cual no puede ser interpretado como garantía absoluta de responder fielmente a la realidad de la ubicación de las instalaciones grafiadas.
- La información refleja la situación de las redes en el momento de su instalación. Esta información puede haber variado desde entonces por actuaciones de terceros en la zona, de forma que tanto la posición de la red, como las referencias fijas pueden haber sido alteradas respecto a lo reflejado en los planos. En consecuencia, por razones de seguridad se recomienda realizar los trabajos de excavación a mano en las inmediaciones de las redes de NEDGIA.
- **Si el inicio de la ejecución material de los trabajos objeto de esta solicitud es posterior a tres meses de la fecha actual, deberá solicitar de nuevo los servicios existentes para garantizar el grado de actualización de la información.**
- El envío de esta información no supone la autorización ni conformidad por parte de NEDGIA al proyecto de obra en curso, ni exonera a quienes lo ejecutaran de las responsabilidades en que incurran por daños y perjuicios a nuestras instalaciones.
- En la zona solicitada pueden existir instalaciones de gas propiedad de clientes cuyos trazados no se han incluido en los planos anexados.
- La entidad solicitante comunicará el inicio de sus actividades a NEDGIA **al menos con 72 horas de antelación**, dirigiéndose a Servicios Técnicos de la provincia correspondiente, enviando al efecto el escrito que se anexa al final de estos condicionantes. **Es imprescindible citar en la misma la referencia indicada en la solicitud de la información a través de la plataforma de internet.** La dirección de envío de esta documentación es uinicio@nedgia.es:
- Si fuera necesario realizar calas de investigación deberán realizarse en presencia de personal de NEDGIA.
- **El Grupo Naturgy ha tomado la decisión de introducir paulatinamente la tubería de polietileno PE 100 de color negro para la distribución de gas.**
    - El tubo de PE 100 negro se identifica con franjas longitudinales amarillas distribuidas uniformemente por toda la superficie del tubo. De esta forma se diferencia de otros tubos negros utilizados en otros servicios como por ejemplo la distribución de agua que utiliza PE 100 negro con franjas azules**.**
    - **Las franjas longitudinales serán (4) para todos los diámetros hasta 200 mm y seis a ocho (6-8) para DN 250 y 315 mm, para que, al menos una franja, sea visible desde cualquier ángulo una vez colocado el tubo en la zanja.**

    - **El tubo de PE 100 negro con bandas amarillas tiene la misma instalación que el tubo de PE 100 naranja:**
        - La banda de señalización se seguirá colocando como siempre a una distancia de 20-30 cm por encima de la generatriz superior de la conducción de gas.
        - Con el tubo PE100 negro con bandas amarillas se instalarán las mismas protecciones que las utilizadas con el tubo de PE 100 naranja en instalaciones junto a otros servicios (agua, luz…etc.)
- Las tuberías e instalaciones de gas no están diseñadas para soportar sobrecarga de maquinaria pesada, por lo que si han de situarse grúas o circular vehículos sobre las mismas que pudieran originar daños, deberá ponerse esta circunstancia en conocimiento de NEDGIA con objeto de establecer los pasos necesarios debidamente señalizados y protegidos con losas de hormigón, chapas de acero o similar.
- Queda prohibido el acopio de materiales o equipos sobre las canalizaciones de gas y sus instalaciones como arquetas, tomas de potencial, respiraderos, etc., garantizándose en todo momento el acceso a la canalización de gas a fin de efectuar los trabajos de mantenimiento y conservación adecuados.
- Si se producen desmontes en las proximidades de la tubería, pudiendo en su situación final provocar deslizamientos o movimientos del terreno soporte de la conducción, deberán ser objeto de un estudio particular, determinando en cada caso, si no las hubiera, las protecciones adecuadas, al objeto de evitar los mismos.
- En el caso de uso de explosivos a menos de 300 m. de las canalizaciones de gas, su uso estará limitado, de acuerdo al condicionado específico que se fije al efecto. En todo caso, se ha de contar con una autorización especial del Órgano Territorial Competente, basada en un estudio previo de vibraciones que garantice que la velocidad de las partículas en el emplazamiento de la tubería no supere en ningún momento los 30 mm/s.
- Siempre que por la ejecución de los trabajos las instalaciones de gas afectadas queden al descubierto, se comunicará al responsable indicado de NEDGIA, procediendo el contratista a proteger y soportar la tubería de gas de acuerdo a las indicaciones de éste. Esta circunstancia se mantendrá el tiempo mínimo imprescindible y las canalizaciones se taparán en presencia de técnicos de NEDGIA.
- Los tramos al descubierto de tuberías de acero, se protegerán con manta antirroca para evitar desperfectos en el recubrimiento y, si por cualquier circunstancia, se produjera algún daño en el mismo, será reparado antes de enterrar la canalización. En caso contrario se puede originar un punto de corrosión acelerado que desembocaría en una perforación de la tubería.
- Las tuberías de acero al carbono están protegidas contra la corrosión mediante un revestimiento aislante y un sistema eléctrico de protección catódica. Para el correcto funcionamiento de esta protección es de vital importancia la integridad de dicho revestimiento. Se comunicará a NEDGIA cualquier daño que se advierta en el mismo**.**
- En el caso de tuberías de acerose instalarán una o varias cajas de toma de potencial (a facilitar por NEDGIA) de acuerdo a las indicaciones de los técnicos de NEDGIA, con objeto de medir y calibrar la posible influencia de la Protección Catódica a los gasoductos y viceversa.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- En el caso de que se efectúen compactaciones, siempre se contactará con el personal de Servicio Técnico designado por NEDGIA de dicha zona para que les proporcione la normativa adecuada para llevar a cabo dicha actuación, asegurando queésta se realizará de forma que la transmisión de vibraciones a la tubería de gas no supere los 30 mm por segundo.
- La Empresa que ejecute trabajos en las proximidades de instalaciones de NEDGIA deberá estar en posesión de los planos de las instalaciones existentes en la zona.
- Deberá comunicarse a NEDGIA la aparición de cualquier registro o accesorio complementario de la instalación de gas, identificado como tal, o que presumiblemente se crea pueda formar parte de ella, siempre que no esté definido en los planos de servicios suministrados.
  En este sentido se indica que en las proximidades de las tuberías de gas pueden existir otras canalizaciones complementarias destinadas a la transmisión de datos, por lo que deberán extremarse las precauciones cuando se realicen trabajos en sus inmediaciones.
- Si los trabajos a realizar afectan a tapas de registros, válvulas, respiraderos o tapas de acceso a instalaciones será necesario restituirlas a la nueva cota de rasante, dejando las instalaciones afectadas libres de materiales de obra.
- En el supuesto de sufrir daños en sus instalaciones, NEDGIA se reserva el derecho a emprender las acciones legales que considere oportunas, así como reclamar las indemnizaciones a que haya lugar.
- Todos los daños a personas e instalaciones que pudieran producirse como consecuencia de las obras, serán por cuenta y riesgo del promotor o ejecutor de las mismas, incluso los derivados de un eventual corte de suministro de gas.
- Con objeto de garantizar la seguridad de las personas y de las instalaciones, cuando las obras a realizar sean canalizaciones (eléctricas, agua, comunicaciones, etc.), se tendrá en cuenta la exigencia de distancias mínimas de separación en paralelismos y cruzamientos entre servicios de acuerdo a la reglamentación vigente y se debe comprobar, mediante el código de colores, la presión de la red próxima a su actuación. Se adjunta tabla resumen:

DISTANCIA	RANGO	CRUCE	PARALELISMO
MÍNIMA	MOP < 5 bar	0,2 m	0,2 m
	MOP >= 5 bar(*)	0,2 m	0,4 m
Recomendada	MOP < 5 bar	0,6 m	0,4 m
	MOP >= 5 bar (*)	0,8 m	0,6 (1) m

(1) 2,5 m en zona semiurbana y 5 m en zona rural
(*) Para P> 16 bar y distancia <10 metros es necesario consultar condiciones a Distribuidora.

En el caso de que no puedan mantenerse las distancias mínimas indicadas debe informarse a NEDGIA, para adoptar las medidas de protección que se consideren convenientes de acuerdo a la siguiente puntualización:

- Contigua a la zona de servidumbre permanente existe una zona de seguridad, definida en la Norma UNE 60.305.83, que se extiende hasta 2.5, 5 ó 10 metros a cada lado del eje de la canalización, en la cual la ejecución de la excavaciones u obras puede representar un cambio en las condiciones de seguridad de la misma y en la que no se dan las limitaciones ni se prohíben las obras incluidas como prohibidas en la zona de servidumbre de paso, siempre que se informe previamente al titular de la instalación, para la adopción de las acciones oportunas que eviten los riesgos potenciales para la canalización.

- Los trabajos en proximidad se efectuarán con medios manuales quedando prohibido por razones de seguridad la utilización de medios mecánicos, las precauciones se intensificarán a 0,40 m sobre la cota estimada de la tubería o ante la aparición de la malla o banda amarilla de señalización, permitiéndose exclusivamente el uso de martillo mecánico de mano para la rotura del pavimento.
- Las obras de túneles, vaciado de terrenos, perforación dirigida, etc., que pueden afectar a la tubería por debajo o lateralmente requerirán especial atención.
- Para dar cumplimiento a la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales, le informamos de los riesgos de las instalaciones:
  - Al objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el R.D. 171/2004 sobre coordinación de actividades empresariales, y para garantizar la seguridad de sus trabajadores, NEDGIA informa a la empresa solicitante que las instalaciones representadas en los planos adjuntos se encuentran en régimen normal de explotación, es decir, CON gas a presión.
  - Se prohíbe hacer fuego o emplear elementos que produzcan chispas en las inmediaciones de las instalaciones de gas.
  - En el caso de que se detecte una fuga o se perciba olor a gas, deben de suspenderse inmediatamente todo tipo de trabajos en el entorno de la instalación y avisar de inmediato al Centro de Control de Atención de Urgencias de NEDGIA, comunicando esta circunstancia.
  - El solicitante queda obligado a adoptar las medidas preventivas que sean necesarias de acuerdo a los condicionantes de instalación mencionados anteriormente y aquellas otras que pudieran ser necesarias en función de los riesgos de la actividad a desarrollar. Así mismo queda obligado a transmitir las medidas preventivas derivadas del párrafo anterior a sus trabajadores o terceros que pudiera contratar.
  - En la ejecución de los trabajos que realice deberá respetar lo dispuesto en el RD 1627/1997 Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción.
  - En esta información de riesgos no se contemplan los riesgos derivados del trabajo a realizar por los trabajadores de la empresa solicitante o sus empresas de contrata, siendo responsabilidad de ésta o de sus empresas de contrata la evaluación de los mismos y la adopción de las medidas preventivas que sean necesarias.
  - Si para ello fuese necesario disponer de más información acerca de las instalaciones, rogamos nos lo soliciten por escrito y con anterioridad al inicio de los trabajos.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Ponemos a su disposición el teléfono del CCAU (Centro de Control deAtención de Urgencias) de NEDGIA para que comuniquen de inmediato cualquier incidencia que pueda suponer riesgo:**900.750.750 (24 horas durante todos los días del año)**

ESTAS INSTRUCCIONES ESTARÁN DISPONIBLES PERMANENTEMENTE EN EL LUGAR DE TRABAJO

MODIFICACIÓN DE INSTALACIONES Y CONDICIONANTES TÉCNICOS

Si fuera necesario modificar el emplazamiento de nuestras instalaciones es preciso que, previamente al inicio de las obras, se realice por escrito la correspondiente solicitud de desvío indicando como referencia el nº de solicitud de información, al objeto de proceder a la firma del acuerdo correspondiente y efectuar el pago de la cantidad establecida. Las solicitudes deben dirigirse a la siguiente dirección:

OFICINA TÉCNICA
Plaça del Gas, 1. Edificio C Planta 1.
08003. BARCELONA.

O bien a la dirección de correo electrónico: SSPPgasTramitaciones@leangridsservices.com

Asimismo, nos ponemos a su disposición para estudiar los Condicionantes Técnicos, específicos a su tipología de obra, o las soluciones posibles para minimizar las interferencias entre las obras a ejecutar y las instalaciones de gas existentes en la zona.

Para ello, es necesario que se ponga en contacto con esta Unidad y que nos faciliten su documentación (planos, detalles, memorias, etc.) de la obra a realizar en las proximidades de la red de NEDGIA.

Nedgia Catalunya, S.A.
Gas Natural Redes GLP, S.A.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

NOTIFICACIÓN DE INICIO DE OBRAQUE AFECTA A CANALIZACIÓN DE GAS

Ntra Refª: *(cítese inexcusablemente la referencia indicada en la solicitud de información realizada a través de la Plataforma web)*

DESTINATARIO: Empresa *Distribuidora / Servicios Técnicos:*.....

Dirección: .....

Tel:.....
Fax:.....

- Razón Social de la empresa ejecutora de las obras: .....
- Domicilio de la empresa ejecutora de las obras: .....
- Lugar de las obras: .....
- Denominación de la obra: .....
- Objeto de la obra: .....
- Fecha de inicio de ejecución de obras: .....
- Duración prevista de las obras: .....
- Nombre del Jefe de Obra: .....
- Teléfono de contacto con el Jefe de Obra: .....
- Observaciones: .....

Aceptando respetar las obligaciones y normas facilitadas por Nedgia Catalunya, S.A. y Gas Natural Redes GLP, S.A. y utilizarlas adecuadamente para evitar daños en la instalaciones de distribución de gas durante los trabajos que se desarrollen en sus inmediaciones (R.D. 919/2006).

(Lugar y fecha) ..... a..... de ..... de .....

Empresa Constructora
P.P.

Fdo. (*Indíquese nombre y apellidos)*

INTRODUCCIÓN DE LA TUBERÍA DE POLIETILENO DE COLOR NEGRO

En la cartografía disponible en la web de información de servicios existentes (eWise), correspondiente a las redes de distribución de NEDGIA, se identificará la tubería de Polietileno de color negro con un código diferente al objeto de facilitar su identificación previa antes del inicio de la obra:

Código PN: Tubería de Polietileno Negro instalada

Código PE: Tubería de Polietileno Naranja/Amarillo instalado

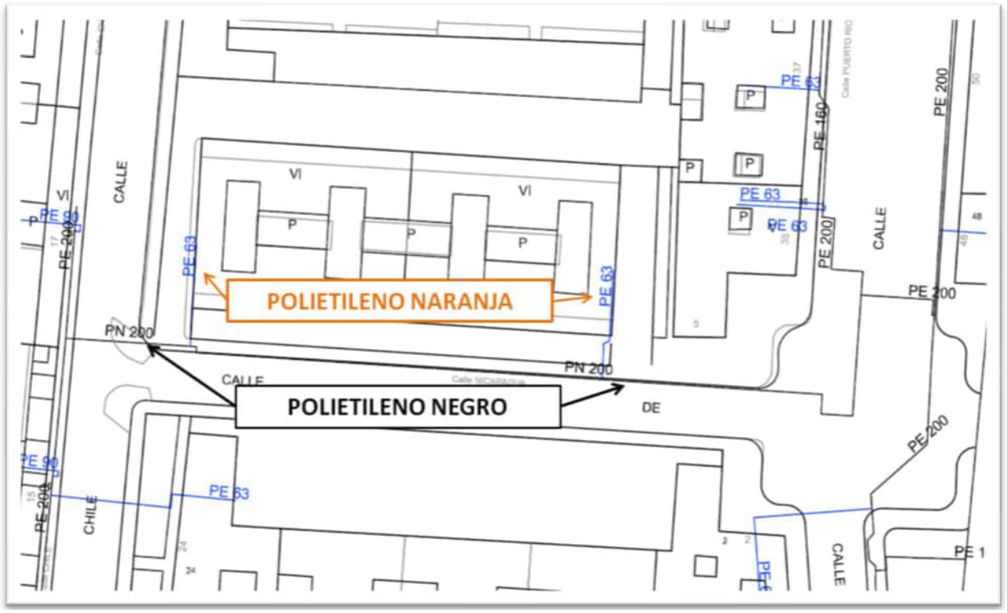


El Grupo Naturgy ha tomado la decisión de introducir paulatinamente la tubería de polietileno PE 100 de color negro para la distribución de gas.

- El tubo de PE 100 negro se identifica con franjas longitudinales amarillas distribuidas uniformemente por toda la superficie del tubo. De esta forma se diferencia de otros tubos negros utilizados en otros servicios como por ejemplo la distribución de agua que utiliza PE 100 negro con franjas azules**.**
- **Las franjas longitudinales serán (4) para todos los diámetros hasta 200 mm y seis a ocho (6-8) para DN 250 y 315 mm, para que, al menos una franja, sea visible desde cualquier ángulo una vez colocado el tubo en la zanja.**
- **El tubo de PE 100 negro con bandas amarillas tiene la misma instalación que el tubo de PE 100 naranja:**
  - La banda de señalización se seguirá colocando como siempre a una distancia de 20-30 cm por encima de la generatriz superior de la conducción de gas.
  - Con el tubo PE100 negro con bandas amarillas se instalarán las mismas protecciones que las utilizadas con el tubo de PE 100 naranja en instalaciones junto a otros servicios (agua, luz…etc.)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Ejemplo de visualización



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

T. M. BARCELONA

C/ PORTO

TUBERÍA PE-200
BP A INSTALAR

CONNEXIÓ

FD-200

REPOSICIÓ
SERVEI GAS
DESVIAMENT
FD 200

PE200

TUBERÍA FD-200
BP EXISTENTE

FD-200

CONNEXIÓ

FD-200

TUBERÍA FD-200
BP EXISTENTE

E-NOR-20210044

TUBERÍA FD-200
BP RBP-08019
A ANULAR

C/ LISBOA

LLEGENDA XARXA GAS

CANALITZACIÓ DE GAS

GAS — Escomesa de gas

GAS — Canalització de gas de pressió baixa

MATERIAL

PE Polietilè

FD Fundició Dúctil

NOTA: La reposició està representada amb el mateix grafisme en un traç més gruixut.

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: avesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:150	NOM DEL PLANOL: REIXA DE VENTILACIÓ TÚNEL ESTACIÓ HORTA (L5) SERVEI XARXA GAS. REPOSICIÓ.	DATA: SETEMBRE 2021 FITXER	NÚM.	FULL 01 DE 01

- CROQUIS -

E-NOR-20210044

ÀREA D'ACTUACIÓ

Carrer de Perla

Carrer de Lisboa

Carrer de Tessa

Carrer de Santa Joana d'Arc

CAP Horta

PE 160 SVD
PE 100 GAS
PE 63 GAS
PE 40 GAS
PE 32 GAS
PE 110 SVD
FD 200 SVD
FD 200 GAS
FD 150 GAS
PN 63
PN 32

LLEGENDA XARXA GAS

CANALITZACIÓ DE GAS

GAS — Escomesa de gas

GAS — Canalització de gas de pressió baixa

MATERIAL

PE Polietilè

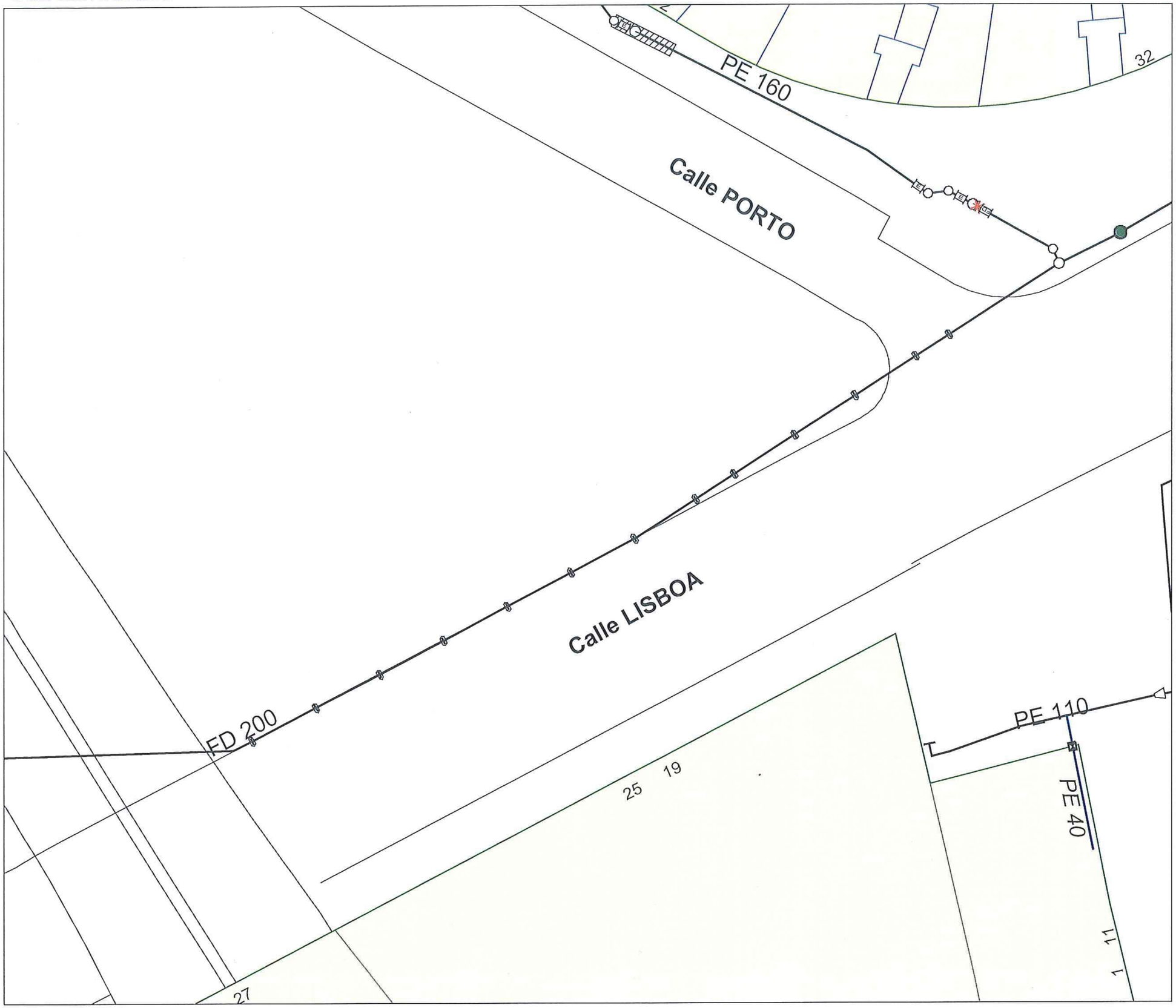
FD Fundició Dúctil

NOTA: La reposició està representada amb el mateix grafisme en un traç més gruixut.

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: avesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:500 (0 — GRÀFIQUES)	NOM DEL PLÀNOL: REIXA DE VENTILACIÓ TÚNEL ESTACIÓ HORTA (L5) SERVEIS XARXA GAS. ESTAT ACTUAL.	DATA: SETEMBRE 2021 FITXER	NÚM.	FULL 01 DE 01

X: 930949.223 / Y: 599300.910

X: 931038.575 / Y: 599300.910



NEDGIA CATALUNYA

E-NOR-20210044

Formato: A4 H

Escala 1:400

0 1:400 3 m. 6 m.

Fecha : 04/11/21

N

.. - Cualquiera
AO - Acero
BO - Bonna
FD - Fundicion Ductil
FG - Fundicion Gris
FI - FG Tratamiento Interno
FO - Fibrocemento
FP - Fundicion Precis
FV - Fibra de Vidrio
PA - Plancha Asfaltada
PB - Plomo
PE - Polietileno
PI - PVC Tratamiento Interno
PN - Polietileno Negro
PT - Plancha Encintada Tomas
PV - Cloruro de Polivinilo
ZD - Desconocido
ZI - No Definido

Accesorios de Red.Posición - Codo 45 / Codo
Accesorios de Red.Posición - SS / Collarin
Accesorios de Red.Posición - FD / Acc. Manguito
Accesorios de Red.Posición - Electrosoldable / Acc. Manguito
Accesorios de Red.Posición - SS / Tulipas
Accesorios de Red.Posición - SS / Accesorio Red Puntual Desconocido
Acometida.Traza
Piezas de Red.Posición - Cambio de Diametro
Piezas de Red.Posición - Cambio de Material/Diametro
Piezas de Red.Posición - Punta de Tubo
Piezas de Red.Posición - Te
Subtramos de red.Traza - 25 mbar
Válvulas de Acometida.Posicion - Suelo

X: 930949.223 / Y: 599224.910

X: 931038.575 / Y: 599224.910

PRESUPUESTO ACTUACIÓN

DATOS GENERALES		DATOS TÉCNICOS	
Solicitante:	Albert Conesa	**Longitud:**	42 m
Peticionario:	Oficina Técnica	**Presión:**	<100 mbar
Expte. SISS - Versión:	E-NOR-20210044 - v.1	**Tipo de legalización:**	PACA
Fecha Presupuesto:	04/11/2021	**Tipo de Obra:**	Solo Obra Mecánica
Población:	Barcelona	**SIGEP:**	
Provincia:	Barcelona	**Presupuesto Orientativo**	No
Denom. Proyecto:	Desplazamiento Tubería FD-200 BP Red RBP-08019		

Nedgia Catalunya S.A.
OFICINA TÉCNICA

Jordi Montes Cañamero

Sociedad Propietaria Red	Nedgia Catalunya S.A.
Expropiaciones por cuenta de Nedgia:	No
Expropiaciones por cuenta de peticionario:	No
Obtención de Permisos de ejecución:	Nedgia

DESCRIPCIÓN OBRA

Desplazamiento Tubería FD-200 BP Red RBP-08019 afectada por el "Projecte Constructiu d'Adequació de Reixes de Ventilació" en la Calle Lisboa del T.M. de Barcelona.
(Sin Obra Civil) (Solo Obra Mecánica)

DESCRIPCIÓN PARTIDAS DEL PRESUPUESTO	IMPORTE
MATERIALES	**4.006 €**
Suministro de Tubería	720 €
Suministro de Accesorios	3.286 €
SERVICIOS DE OBRA	**3.817 €**
OBRA CIVIL BÁSICA	**0 €**
Excavaciones Básicos	0 €
Demolición y reposición de pavimentos	0 €
OBRA MECÁNICA	**3.514 €**
Instalación de tubería	3.514 €
Ensayos no destructivos	0 €
Maniobras	0 €
Estudio y ejecución de protección catódica	0 €
SUPLEMENTOS OBRA MECÁNICA Y PROTECCIONES	**303 €**
OTROS CONCEPTOS	**3.691 €**
Dirección de obra, supervisión y coordinación de seguridad y salud	1.507 €
Estudio y ejecución de proyecto de obra	1.625 €
Permisos y tasas	559 €
Valor Contable Neto del Activo	0 €
Servidumbres de Paso y Expropiaciones	0 €
GASTOS TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS	**1.189 €**
SUBTOTAL PRESUPUESTO	**12.703 €**
Total Presupuesto según Tipo de IVA aplicable	
TOTAL PRESUPUESTO (IVA General - 21%)	**15.371 €**
TOTAL PRESUPUESTO (IVA Reducido 10%)*	**13.973 €**
TOTAL PRESUPUESTO (sin IVA - Sujeto Pasivo)*	**12.703 €**

Vigencia del Presupuesto 6 meses.

* Será necesario acreditar el tipo de IVA con el documento correspondiente

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

CONDICIONES GENERALES

Plazo de validez: 6 meses desde la fecha de envío del presupuesto. **Pasado este plazo sin la firma de la Memoria-Presupuesto, el presupuesto se considerará caducado y recibirá la notificación de caducidad vía email informándole de la anulación del mismo**. Si efectivamente se ejecutará, se realizará su correspondiente actualización de solución técnica y económica en un plazo no superior a 20 días laborables.

La valoración se ha realizado según la documentación aportada por el solicitante.

Cualquier modificación de la solución técnica propuesta o variaciones en la documentación aportada por el solicitante exigirá de una nueva propuesta técnica y/o económica con un plazo máximo de contestación de 20 días laborables.

La recepción de este presupuesto no implica ninguna relación contractual a nivel de plazos, siendo condición necesaria la firma de la Memoria-Presupuesto, y atender a todas las cláusulas de la misma.

Recordamos que cualquier comunicación y envío de documentación será mediante correo electrónico respetando escrupulosamente el hilo de mismo con todos sus destinatarios.

CONDICIONES PARTICULARES

En caso de aceptación del presupuesto deberán enviarnos por correo electrónico la siguiente documentación:

- Ficha datos del solicitante en formato Excel correctamente cumplimentada. Cualquier falta de información en la ficha será motivo de rechazo. Con los datos facilitados por el peticionario se confeccionará la Memoria-Presupuesto que se enviará nuevamente al solicitante para proceder a la firma electrónica y posterior devolución.
- Aportar previsión de inicio de ejecución de la obra**.**
- Aportar copia de la tarjeta CIF del solicitante.
- En el caso de acogerse al Sujeto Pasivo del Iva, **Certificado de ISP**
- Forma de pago:
    - Si la obra se ejecuta en el año en curso se abonará el 100% del presupuesto a la aceptación del mismo.
    - Si la obra no se ejecuta en el año en curso, se abonará el 50% del presupuesto (IVA incluido) a la aceptación del mismo y el otro 50% en el primer trimestre del año en que se vaya a ejecutar la obra y siempre antes de la ejecución de la misma.
    - Números de cuenta donde se realizará el ingreso según la sociedad afectada:

Sociedad	IBAN COMPLETO
NEDGIA CEGAS, S.A.	IBAN: ES22 2100 2193 2002 0013 4120
NEDGIA ANDALUCIA, S.A.	IBAN: ES11 2100 2587 8302 1003 3370
NEDGIA CASTILLA - LA MANCHA, S.A.	IBAN: ES13 2100 2359 8102 0012 4739
NEDGIA NAVARRA, S.A.	IBAN: ES61 2100 0900 9102 1120 4962
NEDGIA RIOJA, S.A.	IBAN: ES41 2100 0900 9902 1120 4736
NEDGIA CASTILLA - LEON, S.A.	IBAN: ES73 2100 0900 9602 1125 9500
NEDGIA GALICIA, S.A.	IBAN: ES69 2100 0900 9402 1124 4538
NEDGIA CATALUNYA, S.A.	IBAN: ES91 0081 5172 8100 0100 7603
NEDGIA MADRID, S.A.	IBAN: ES09 0081 5172 8600 0130 2841
NEDGIA ARAGON, S.A.	IBAN: ES16 2100 8740 5002 0035 9084
NEDGIA, S.A.	IBAN: ES32 2100 8740 5002 0035 8990
GAS NATURAL TRANSPORTE, S.L.	IBAN: ES83 2100 0900 9902 1139 5264
GAS NATURAL SDG, S.A.	IBAN: ES35 0081 5172 8100 0102 8108
GAS NATURAL REDES GLP , S.A.	IBAN: ES29 2100 2931 9302 0051 3915

    - Emisión de Factura. Una vez recibido el ingreso correspondiente se procederá generar la factura correspondiente

- **Una vez satisfecho el pago que corresponda y aceptado el acuerdo (Memoria-Presupuesto), *NEDGIA* iniciará las gestiones para la confección del proyecto y compra de los materiales necesarios para ejecutar la obra.**

- En los casos que la obra civil sea realizada por el contratista del solicitante, será obligatorio la presentación de la licencia de obras donde quede reflejado que ampara las modificaciones de las instalaciones propiedad de NEDGIA y que tiene que ejecutar.

- En el caso de corresponder a Obras donde el promotor es un Organismo público, deberán presentar un escrito de exoneración de las correspondientes autorizaciones.
- No obstante, si por motivo de las obras fuese necesario canalizar la tubería o instalaciones por terrenos privados, la obtención de los mutuos acuerdos y/o expropiaciones serán tramitadas por El Solicitante, debiendo contemplar en ellas las cláusulas especificadas en el Anexo 3 de la memoria presupuesto.

- Si es necesario y durante la elaboración del Proyecto de Desplazamiento, el Solicitante aportará un Certificado justificando que la totalidad de la nueva ubicación de la red de Nedgia se encuentra dentro de terrenos expropiados o con servidumbre al efecto para la ejecución de las obras y servicios de la red de Nedgia. Debe venir anexado a dicho certificado las actas de ocupación del efectivo

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ele
i utilitzar el codi D22287D63C750301

na (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

derecho de ocupación de las parcelas y un plano de expropiaciones donde figure la ubicación de la red de Nedgia afectada por las obras.

- **Plazos mínimos a tener en cuenta previo a la adjudicación de la obra y CONTADOS A PARTIR DE LA FIRMA DEL ACUERDO según tipología del proyecto indicado en el presupuesto. Si el proyecto es especifico el plazo mínimo no será inferior a 7 meses. Si la tipología de proyecto es PACA y las tramitaciones las gestiona Nedgia, el plazo mínimo no será superior a 5 meses.**

- Cuando las concesiones de estas autorizaciones estén en poder de *NEDGIA* y dispongamos de todos los materiales necesarios para ejecutar la obra, se informará al solicitante vía correo electrónico de la adjudicación de la obra aportando la Memoria-Presupuesto firmada y datos de contacto de la delegación y dirección de obra.

- El tiempo mínimo para poder comenzar la obra será de 30 días necesarios para realizar trámites internos que se corresponden con la Adjudicación, Materiales, Asignación DF y CSyS y gestión del PSS si procede.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Xarxa d'aigua - AGBAR

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i introduir el codi D22287D83C750301

Digitally signed by ACEFAT AIE
Date: 2022.08.31 10:17:42 +02:00
Reason: Certificació WISE - ACEFAT
Location: Barcelona

AV ESTATUT DE CATALUNYA

C PORTO

C LISBOA

PTGE TOSSA

C SANTA JOANA D'ARC

Aigües de Barcelona

640278-5664916
Reixes TMB

Data lliurament:
31-08-2022

POU	CAP EXTREM	BOCA D'AIRE	VÁLVULA	PONT	PUNT ACCÉS		PROTECCIÓ CANONADA
DIPÒSIT	DESCARREGA	HIDRANT	RECIPIENT	GALERIA	ARMARI		ELEMENT REDUCTOR
TRAM	REDUCCIÓ	RAMAL	ARQUETA	REGISTRE	TUBULAR		TORRETA DE VENTILACIÓ

Aquesta informació és orientadora i, per tant, sense perjudici de la seva efectiva comprovació. Així doncs, els preguem que davant de qualsevol dubte es posin en contacte amb Aigües de Barcelona, requisit sense el qual declinarem qualsevol responsabilitat. Les instal·lacions que no siguin gestionades per Aigües de Barcelona (color verd) estan grafiades només a títol orientatiu i si volen més informació sobre les mateixes cal que es dirigeixin als propietaris d'dites instal·lacions.
instal·lacions no ~~gestionades~~

Escala
1:500

Aigües de Barcelona

En relación a su solicitud, les adjuntamos la información de los servicios existentes gestionados por la empresa AGUAS DE BARCELONA, EMPRESA METROPOLITANA DE GESTIÓN DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA, S.A. (de ahora en adelante Aguas de Barcelona) en la zona solicitada.

La información aportada es de uso exclusivo para el solicitante y para el proyecto indicado, la cual tiene una validez máxima de 3 meses, a partir de la fecha de su obtención, siendo responsabilidad del peticionario, el uso que se haga de la información facilitada.

Les indicamos que la información facilitada es tan sólo a título orientativo, puesto que puede haber resultado afectada por la topografía del terreno y/u otros trabajos de terceros en la zona. Por este motivo esta información no puede ser interpretada como una garantía absoluta de responder fielmente a la ubicación exacta de las infraestructuras existentes.

La entrega de esta información no supone ninguna autorización ni conformidad por parte de Aguas de Barcelona al proyecto en curso. En el caso en que ustedes produzcan cualquier daño a las infraestructuras gestionadas por Aguas de Barcelona, no podrán eludir ninguna responsabilidad por los daños y perjuicios, directos o indirectos, ocasionados a Aguas de Barcelona o a terceros, alegando que la información entregada es defectuosa.

1. Condiciones Particulares sobre los servicios afectados en la redacción de Proyectos

Se entenderá como servicio afectado, no sólo aquel servicio existente que imposibilita la ejecución de una obra (que afecta a la ejecución de la obra), sino que también lo es todo aquel servicio existente al que se le modifican sus condiciones iniciales, sobre todo las de accesibilidad para futuros mantenimientos y/o reparaciones del mismo (que es afectado por la obra). Por lo tanto hay que considerar y prever todas las condiciones señaladas en el apartado 3 de este escrito *Condiciones Particulares de obligado cumplimiento para garantizar la integridad y la accesibilidad a las instalaciones de Aguas de Barcelona.*

En caso de detectar una posible afectación en la red existente de agua potable en fase de proyecto, les recordamos que el estudio técnico-económico de las soluciones a las diferentes afecciones que se puedan producir, sean del tipo que sean, tendrá que ser realizado o, como mínimo validado, por Aguas de Barcelona. En cuanto a la ejecución de nuevas actuaciones urbanísticas, en cumplimiento del artículo 24 *del Reglamento del Servicio Metropolitano de Abasto Domiciliario de Agua al Ámbito Metropolitano*, que dispone que se entienden por nuevas actuaciones urbanísticas aquellas derivadas de cualquier tipo de instrumentos de planeamiento y de ejecución de planeamiento, así como cualquier otra actuación urbanística, incluida las edificaciones de carácter aislado, con independencia de su calificación urbanística, que implique el establecimiento, la ampliación o la modificación del sistema de suministro de agua; el Ayuntamiento y el promotor urbanístico de la actuación tendrán que solicitar a Aguas de Barcelona o a el Área Metropolitana de Barcelona (AMB) los informes relativos a las disponibilidades reales del suministro y sobre la validación del proyecto a ejecutar, así como las medidas correctoras en la red existente.

Por lo tanto, en caso de detectar una posible afectación sobre la red existente o una nueva necesidad de suministro de agua derivada de una nueva actuación urbanística, en el momento en el que dispongan de la documentación detallada de su proyecto, será necesario que se pongan en contacto con la unidad de Planificación Proyectos de la Zona afectada para poder estudiar y analizar las soluciones más adecuadas:

Aigües de Barcelona

Zona	Teléfono 1	Teléfono 2
Besós	93.342.31.24	93.342.31.29
Barcelona Norte	93.342.37.20	93.342.37.18
Barcelona Sur	93.342.30.63	93.342.30.49
Llobregat Norte	93.342.35.54	93.342.35.16
Llobregat Sur	93.342.32.11	93.342.32.25

2. Condiciones Particulares sobre los servicios afectados en la ejecución de las Obras

La empresa ejecutora de los trabajos tendrá que disponer en la obra de la información vigente correspondiente a los servicios existentes en la zona, gestionados por Aguas de Barcelona.

El carácter orientativo de la información facilitada obliga en consecuencia a que, en caso de existir en la zona cualquier infraestructura gestionada por Aguas de Barcelona, se tenga que verificar antes de iniciar las obras, las posibles afectaciones no contempladas en la fase de Proyecto, mediante la realización de catas manuales que permitan localizar adecuadamente las tuberías en la zona afectada. En este caso se tendrá que contactar con la unidad de Planificación Proyectos de la Zona afectada para, en caso necesario, acordar la fecha de realización de las catas con el fin de asistir a las mismas el personal de Aguas de Barcelona.

En caso de no producirse ninguna afectación sobre la red, es igualmente obligatorio tomar las precauciones necesarias, así como también poner los medios que hagan falta para garantizar la integridad y accesibilidad a las tuberías gestionadas por Aguas de Barcelona, a los elementos de maniobra y control y a las acometidas de los diferentes edificios.

Tal como establece el *Reglamento del Servicio Metropolitano de Abastecimiento Domiciliario de Agua en el Ámbito Metropolitano* en los artículos 100, 101 y 102, constituye una infracción la ejecución de obras, sin la autorización debida, que afecte, modifique o desvíe la red de abastecimiento de agua. Es por esto por lo que hay que considerar y prever todas las condiciones señaladas en el apartado 3 de este escrito *Condiciones Particulares de obligado cumplimiento para garantizar la integridad y la accesibilidad a las instalaciones de Aguas Barcelona.*

El envío de la información sobre los servicios existentes, no supone la autorización ni la conformidad por parte de Aguas de Barcelona al proyecto de la obra en curso, ni exime a los ejecutores de la obra de las responsabilidades por daños y perjuicios directos o indirectos causados en las instalaciones de Aguas de Barcelona. Por lo tanto, en caso de producirse daños en las instalaciones, Aguas de Barcelona se reserva el derecho de emprender las acciones legales que considere oportunas, así como el derecho a reclamar las indemnizaciones por los daños y perjuicios causados. Además, todos los daños y perjuicios, directos o indirectos que se puedan derivar a terceros, sean materiales o personales, también serán por cuenta y riesgo del promotor o ejecutor de la obra, incluyendo los daños y perjuicios derivados de un eventual corte de suministro.

Durante la ejecución de las obras, en caso de detectar una posible afección no contemplada en el Proyecto o en caso de existir cualquier duda al respecto de una instalación de Aguas de Barcelona, pueden contactar con la unidad de Operaciones de la Zona afectada:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Zona	Teléfono 1	Teléfono 2
Besós	93.342.31.49	93.342.31.32
Barcelona Norte	93.342.37.34	93.342.37.35
Barcelona Sur	93.342.30.71	93.342.30.21
Llobregat Norte	93.342.35.53	93.342.35.40
Llobregat Sur	93.342.32.21	93.342.32.01

3. Condiciones Particulares de obligado cumplimiento para garantizar la integridad y la accessibilidad a las instalaciones de Aguas de Barcelona

Las instalaciones subterráneas de Aguas de Barcelona:

1. No podrán quedar hormigonadas en ningún tramo, por pequeño que éste sea.

2. Tendrán que permanecer libres de elementos de mobiliario urbano (contenedores, papeleras, señales de tráfico, farolas, armarios eléctricos, parterres, arbolado, semáforos, arquetas, marquesinas, bolardos, aparcamientos…) sobre ellas.

3. Las tuberías no están diseñadas para soportar grandes sobrecargas, con lo que no se podrá montar andamios ni grúas, y todavía menos construir muros sobre las mismas.

4. Queda prohibido el acopio de material o equipos sobre las canalizaciones, así como sobre los registros y arquetas de acceso a los elementos de maniobra y control e hidrantes de protección contra incendios.

5. Habrá que respetar y por lo tanto cumplir, las disposiciones legales vigentes en cuanto a distancias de seguridad entre los paralelismos y cruces con otros servicios, así como colocar las protecciones adecuadas en caso de ser necesario.

6. Habrá que respetar y por lo tanto cumplir, el artículo 160 del Reglamento del Servicio Metropolitano de Abastecimiento Domiciliario de Agua en el Ámbito Metropolitano en el que se indica: "*Con el fin de evitar contaminaciones de las conducciones de agua apta para el consumo humano, ésta siempre estará ubicada en una cota superior respecto al resto de conducciones (gas, electricidad, comunicaciones, agua no potable, …) y tanto ésta como la conducción de agua no apta para el consumo humano siempre estarán por encima de la conducción de alcantarillado. Por otro lado, para facilitar las tareas de mantenimiento y preservar la integridad de la conducción de agua, ninguna otra conducción se podrá instalar sobre la misma generatriz de una conducción existente*".

7. Cualquier recalificación urbanística que modifique la calificación del suelo en el que hay instalada una tubería, deberá ser comunicada a Aguas de Barcelona.

8. En los casos en que se plantee resolver una afección a una tubería mediante el apeo de la misma, habrá que seguir las especificaciones del Anexo 1.

9. En cuanto a las instalaciones en superficie, no se podrán modificar ni manipular sin el previo consentimiento por escrito de Aguas de Barcelona.

En aquellos casos en los que no fuera posible cumplir con estos condicionantes, se contactará con la unidad de Planificación Proyectos de la Zona afectada para poder estudiar y analizar las soluciones más adecuadas, y especialmente hará falta una notificación previa cuándo:

10. Sea necesario modificar las profundidades de las tuberías respecto a la rasante de la acera y/o calzada.

11. Por la ejecución de la obra, las infraestructuras enterradas queden al descubierto.

ANEXO 1: Apeo de tuberías

En los casos en los que se plantee resolver una afección a una tubería mediante el apeo de la misma, el PROMOTOR tendrá que formular una petición por escrito a la unidad de Planificación Proyectos de la Zona correspondiente, donde se indiquen las acciones que se prevén ejecutar con el fin de garantizar la integridad de la tubería afectada, adjuntando la siguiente información:

a) **Tuberías Ø< 300 mm:**

- Croquis de la instalación prevista para el apeo.
- Perfiles IPN que se utilizarán.
- Elementos de sujeción de la tubería (eslingas, tirantes, abrazaderas) y distancias entre éstos (como mínimo un elemento de sujeción cada 20-30 cm).
- Fundamentos de hormigón previstos.
- Fecha de inicio y finalización del apeo.

b) **Tuberías Ø ≥ 300 mm:**

Además de todo lo que se ha descrito anteriormente para tuberías de Ø< 300mm, se proporcionarán los cálculos estructurales que demuestren que la tubería no flectará (o lo hará de forma inapreciable). Y se pondrá especial atención a:

- Cuando el apeo incluya juntas, se reforzará esta parte.

- Al proceso de compactación de tierras por debajo de la tubería en la última fase del proceso, puesto que es uno de los momentos más delicados y donde se pueden producir averías en las juntas por asentamientos del terreno.

Hay que destacar que **el apeo tendrá que ser ejecutado siempre por el PROMOTOR y en ningún caso por Aguas de Barcelona, y en caso que se produzca una avería o rotura de la tubería se le dará el tratamiento de Avería Provocada.**

En caso de tratarse de tuberías de **hormigón con junta retacada, fibrocemento (Uralita),** u otros materiales susceptibles de sufrir daños en caso de apeo, se evitará esta opción y se optará por el desvío.

Una vez revisada la información facilitada a los Servicios Técnicos de Aguas de Barcelona, Aguas de Barcelona podrá proponer modificaciones de acuerdo con sus criterios, los cuales se incorporarán al proyecto inicial, rehaciendo el escrito de petición.

Una vez revisada toda la documentación, Aguas de Barcelona dará, si procede, su aprobación al apeo.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ele
i utilitzar el codi D22287D63C750301
na (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio

Aigües de Barcelona

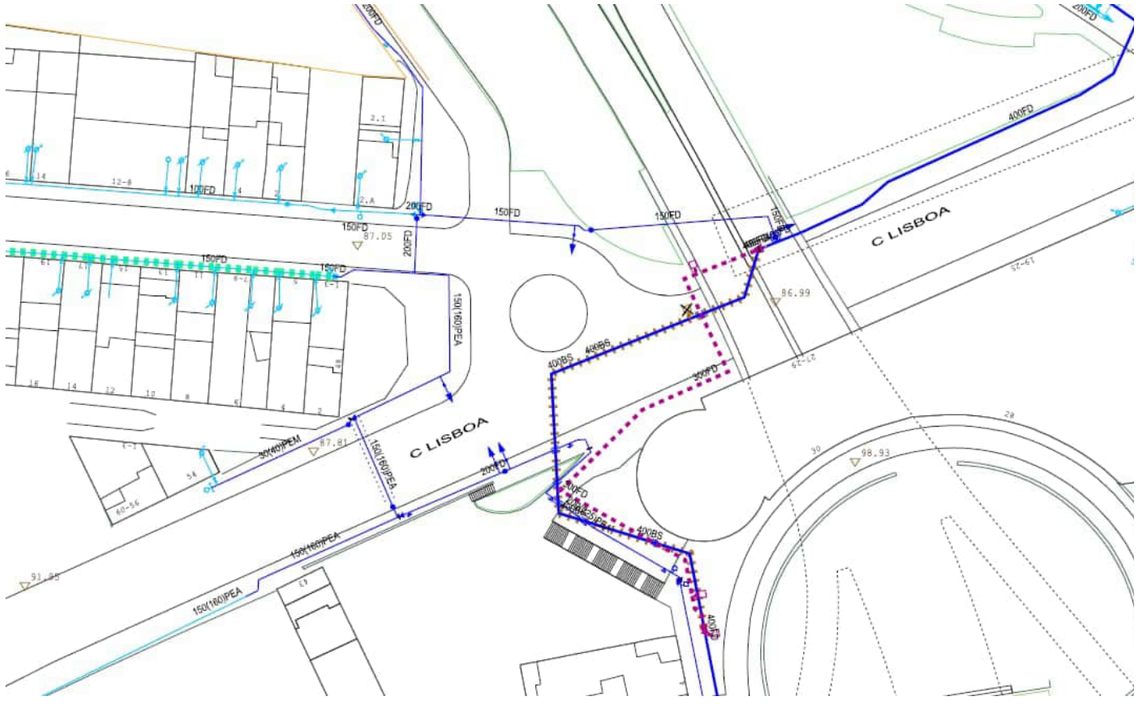
ANEXO 2: Zonificación de Aguas de Barcelona

Municipio / Distrito	Zona
Badalona	Besós
Barcelona – Ciutat Vella	Barcelona Sur
Barcelona – Eixample	Barcelona Sur
Barcelona – Gràcia	Barcelona Norte
Barcelona – Horta - Guinardó	Barcelona Norte
Barcelona – Les Corts	Barcelona Sur
Barcelona – Nou Barris	Barcelona Norte
Barcelona – Sant Andreu	Barcelona Norte
Barcelona – Sant Martí	Barcelona Norte
Barcelona – Sants – Montjuïc	Barcelona Sur
Barcelona – Sarrià – Sant Gervasi	Barcelona Sur
Begues	Llobregat Sur
Castelldefels	Llobregat Sur
Cerdanyola del Vallès	Besós
Cornellà de Llobregat	Llobregat Norte
El Papiol	Llobregat Sur
Esplugues de Llobregat	Llobregat Norte
Gavà	Llobregat Sur
L'Hospitalet de Llobregat	Llobregat Norte
Montcada i Reixac	Besós
Montgat	Besós
Pallejà	Llobregat Sur
Sant Adrià de Besòs	Besós
Sant Boi de Llobregat	Llobregat Sur
Sant Climent de Llobregat	Llobregat Sur
Sant Feliu de Llobregat	Llobregat Norte
Sant Joan Despí	Llobregat Norte
Sant Just Desvern	Llobregat Norte
Santa Coloma de Cervelló	Llobregat Sur
Santa Coloma de Gramenet	Besós
Torrelles de Llobregat	Llobregat Sur
Viladecans	Llobregat Sud

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

From: Arroyo Campos, Antonio <aarroyoc@aiguesdebarcelona.cat>
Sent: Wednesday, June 1, 2022 3:43:27 PM
To: Alberto Conesa Elena <aconesa@ayesa.com>
Cc: Andreu Torras, Antoni <aandreu@aiguesdebarcelona.cat>; Oliva Prat, Cristina <coliva@aiguesdebarcelona.cat>; Alvarez Garcia, Oscar <oalvarezg@tmb.cat>; Vegue Gisbert, Marc <mvegue@aiguesdebarcelona.cat>
Subject: RE: AYESA - Pou de ventilació d'Horta - canonada AGBAR

Bon tarda Albert,
Estem executant una canalització, per solucionar una averia situada a la zona de les escales, a l'altre costat del pont (figura adjunta).



Referent a la solució proposada per la afecció del pou de ventilació, tot segueix segons el previst. No cal modificar la proposta.
Qualsevol dubte o aclariment, comentem

Salut, Antoni

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Xarxa elèctrica – E-Distribución

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Ref: 640278

Señores:

En relación a su solicitud con fecha 31/08/2022, Ref: 640278, les adjuntamos el grafiado de los planos solicitados correspondientes a las instalaciones subterráneas de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.U.

Por otro lado, les indicamos que los datos facilitados son a título orientativo, ya que pueden haber resultado afectados por la topografía del terreno y/o otros trabajos, y tienen validez para el proyecto.

Les recordamos que de acuerdo con la Orden TIC 341 de 22 de julio a la hora de la ejecución de este proyecto, deberán volver a solicitarnos servicios y, dependiendo de la zona de afectación, realizar el reconocimiento y firma de la Acta de Control.

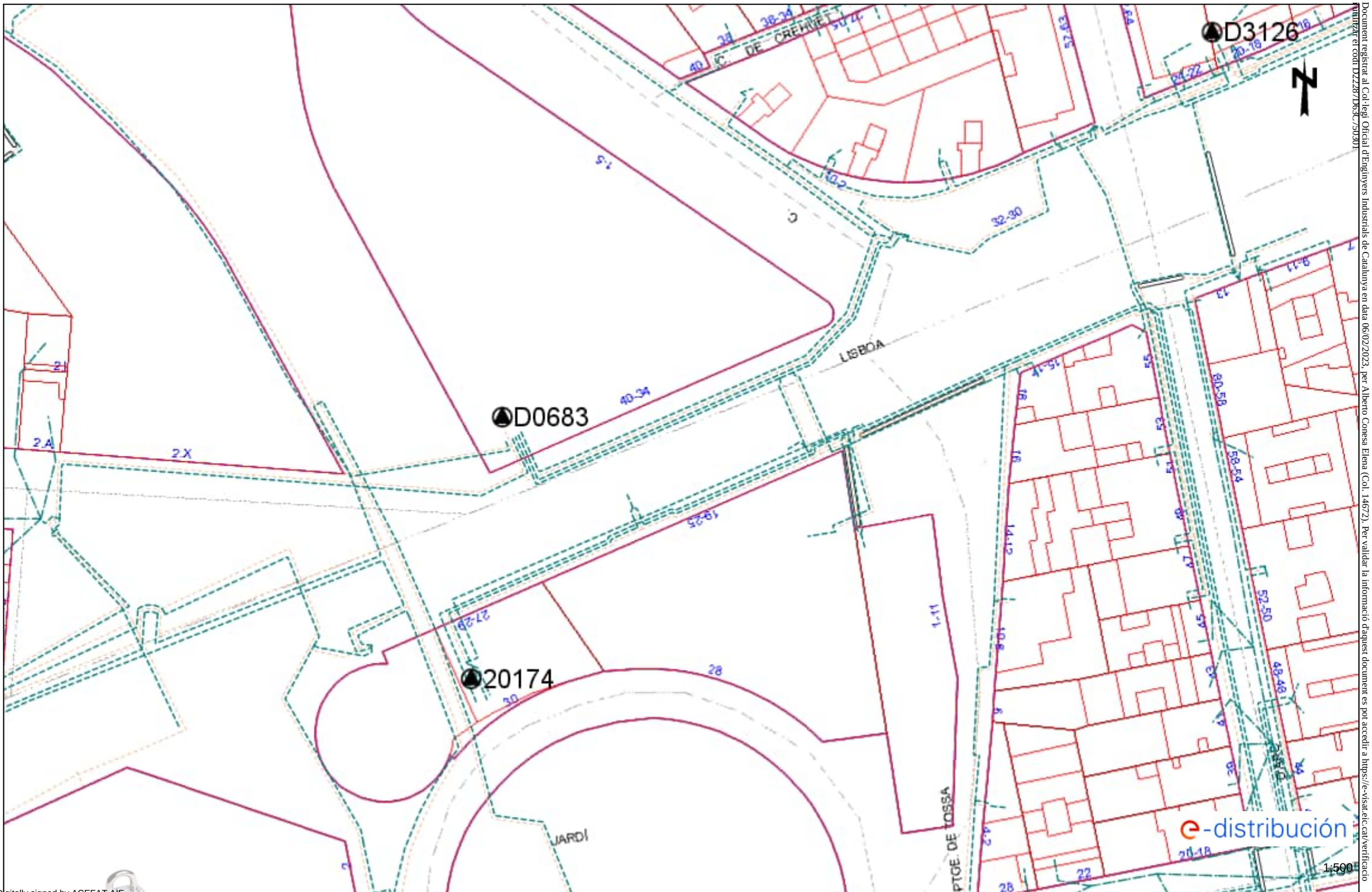
Quedamos a su disposición para cualquier duda y aprovechamos la ocasión para saludarles.

Anexos:
Planos, numerados 640278 - 16520735 - BT, 640278 - 16520701 - AT-MT

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Ref: 640278 - 16520701

Plano: AFECTACIÓN BT



1:500

Los datos reflejados en este plano son de carácter orientativo y tienen validez de 3 meses.

Fecha: 31/08/2022

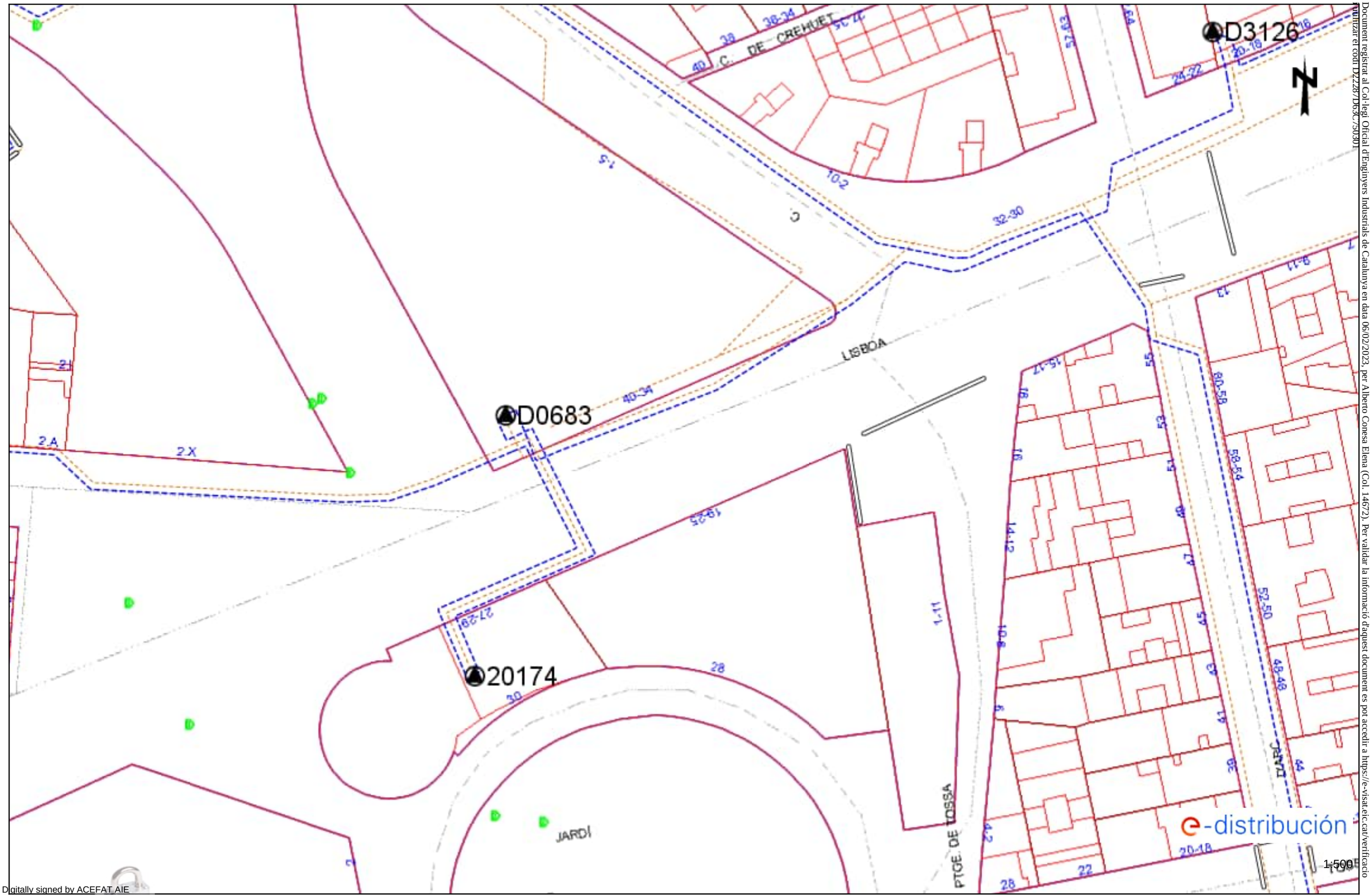
EPSG: 25831 (ETRS89 UTM31) - X:429598.31; Y:4586739.56

Digitally signed by ACEFAT AIE
Date: 2022.08.31 10:17:59 +02:00
Reason: Certificació WISE - ACEFAT
Location: Barcelona

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D2228715636750301

Ref: 640278 - 16520701

Plano: AFECTACIÓN AT/MT



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio utilitzar el codi D2228715636750301

Digitally signed by ACEFAT AIE
Date: 2022.08.31 10:17:59 +02:00
Reason: Certificació WISE - ACEFAT
Location: Barcelona

Los datos reflejados en este plano son de carácter orientativo y tienen validez de 3 meses.

Fecha: 31/08/2022

EPSG: 25831 (ETRS89 UTM31) - X:429598.31; Y:4586739.56

Tramos AT

- Aéreo
- Subterráneo o Submarino
- Aereo Fuera de Servicio
- Subterraneo o Submarino Fuera de Servicio

Tramos MT

- Aéreo desnudo
- Aéreo
- Subterráneo o Submarino
- Aéreo Trenzado Fuera de Servicio
- Aéreo Desnudo Fuera de Servicio
- Subterráneo Fuera de Servicio

Tramos BT

- Aéreo Trenzado
- Aéreo desnudo
- Subterráneo o Submarino
- Aéreo Trenzado Fuera de Servicio
- Aéreo Desnudo Fuera de Servicio
- Subterráneo Fuera de Servicio

Trazas AT

- Aérea AT
- Subterránea AT
- Canalización
- Galería de servicio

Trazas MT

- Aérea MT
- Subterránea MT
- Canalización
- Galería de servicio

Trazas BT

- Aérea BT
- Subterránea BT
- Canalización
- Galería de servicio

Subestaciones AT

- Subestación
- Subestación Fuera de Servicio

Centros de Distribución

- PT
- Centro de Distribución
- PT Fuera de Servicio
- Centro de Distribucion Fuera de Servicio

Comunicaciones

- Nodos FO
- Subterráneo
- Aéreo

Arquetas

- AT
- MT
- BT

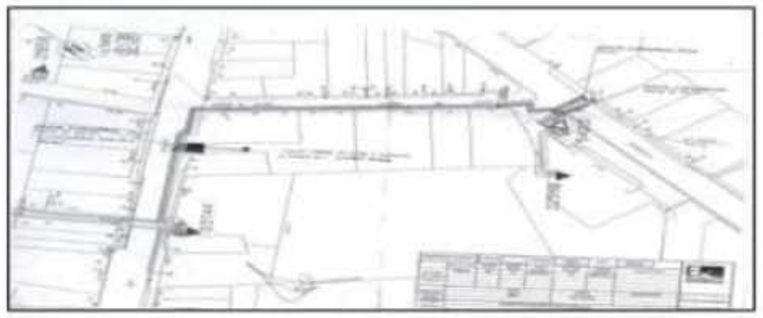
e-distribución

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Información operarios empresas contratistas y subcontratistas

Apertura de Zanjas.

1º Tener datos de servicios eléctricos



2º Delimitación y señalización Zona de Trabajo



3º Detección de servicios eléctricos



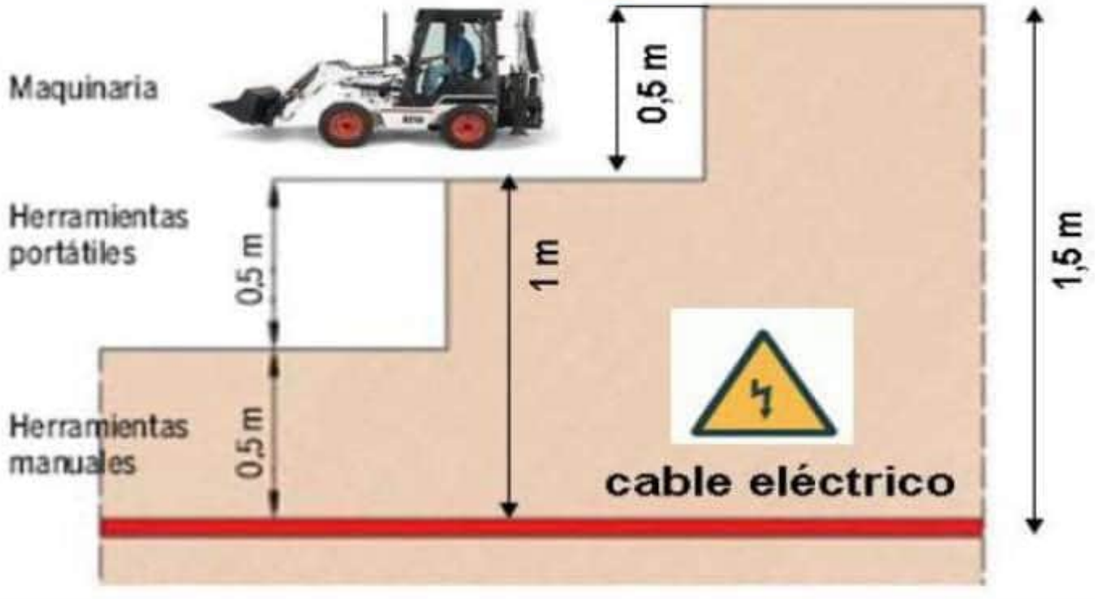
4º Catas manuales de servicios







5º Apertura de zanja



RECOMENDACIONES BÁSICAS EN LA REALIZACIÓN DE OBRAS CON EXISTENCIA DE RED ELÉCTRICA

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

1. Como cumplimiento del artículo 24 apartado 2 de la Ley 31 de 1995 de Prevención de Riesgos Laborales, les informamos de los riesgos inherentes a la propia instalación eléctrica: riesgo de paso de corriente y riesgo de cortocircuito.

2. El personal que efectúe la apertura, en el momento de realización de catas para la localización de cables eléctricos, añada a su equipo de protección individual (EPI), elementos que aumenten la seguridad personal ante posibles contactos eléctricos, directos e indirectos, y cortocircuitos, tales como:

a) Guantes aislantes que se puedan colocar debajo de los de protección mecánica.

b) Botas aislantes

c) Gafas de protección

3. Señalizar la zona de existencia de cables.

4. No descubrir los cables hasta que no sea necesario.

5. Mantener descubiertos los cables el menor tiempo posible.

6. Si se ha de trabajar en proximidad de cables descubiertos, taparlos con placas de neopreno y si están en el paso de personas disponer de elementos que eviten pisar los cables.

7. Sujetar los cables mediante placas de neopreno y cuerdas aislantes, si por motivos de ejecución de la obra hubiera cables descolgados, de forma que no queden forzados ni con ángulos cerrados, de forma que mantengan su posición inicial.

8. Realizar las operaciones 5 y 6 bajo supervisión de personal cualificado.

e-distribución

RECOMENDACIONES BÁSICAS EN LA REALIZACIÓN DE OBRAS CON EXISTENCIA DE RED ELÉCTRICA

RECOMENDACIONES PARA LA REALIZACIÓN DE CATAS

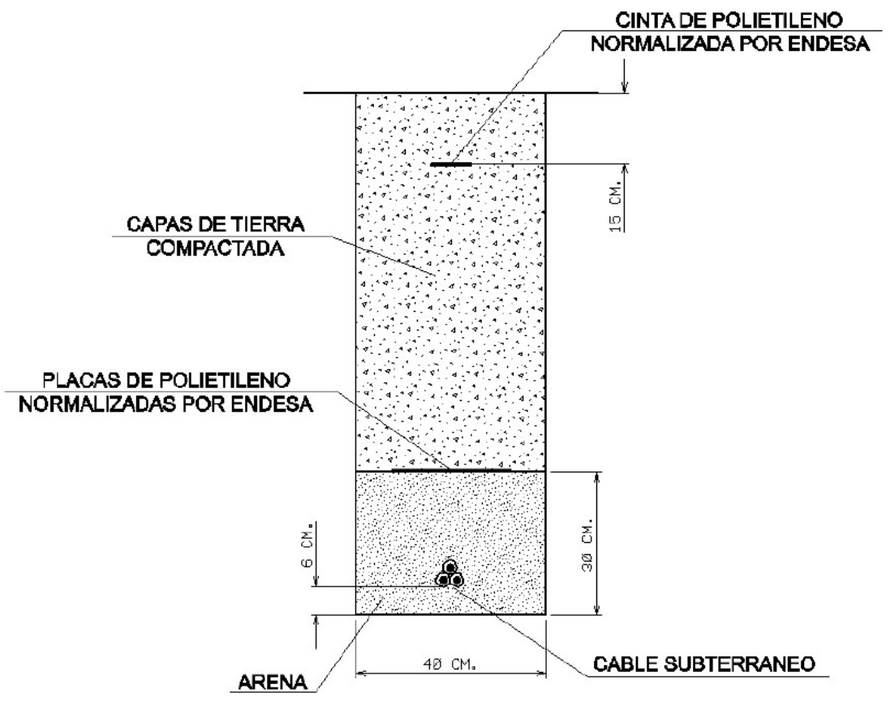
Realizar las catas manualmente, ayudándose de la paleta para hacer micro catas de 20 cm. de profundidad.

Se recomienda que la anchura de la cata sea de 60 cm. en el sentido de la canalización y de 50 cm. como mínimo en sentido transversal a cada lado de:

- La futura traza de la canalización.
- La cota del eje de la canalización.

RESTITUCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE LOS CABLES

Las líneas eléctricas deben quedar protegidas de posibles agresiones externas, y por ello se han de señalizar y proteger. Una vez se haya descubierto un cable o cables eléctricos se debe restituir las protecciones tal como indica la figura siguiente y atendiendo a los procedimientos de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.U. DMH001 (MT) y CML003 (BT).



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa i utilitzar el codi D22287D63C750301
Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

En caso de dudas o configuraciones complejas, consultar con la Zona de Distribución correspondiente de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.U.

Todas estas indicaciones quedan supeditadas a las instrucciones puntuales del personal técnico de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.U.

SEPARACIÓN DE SERVICIOS

Se debe seguir lo ordenado en el Decreto 120/1992 de 28 de Abril, modificado parcialmente por el Decreto 196/1992, así como lo indicado en la Orden del 5 de julio de 1993 (DOG 1782 11-8-93).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Ref. Solicitud: **ABAR001 0000403625**
Tipo Solicitud: **VARIANTES**

AYESA ENGINYERIA I SERVEIS, S.A.
CALLE NAPOLS, 249 5ª PLANTA
08013 - BARCELONA
A l' Atenció de ALBERTO CONESA ELENA

Benvolgut Sr. / Sra:

Des EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal ens posem en contacte amb vostè en relació amb la sol·licitud de modificació d'instal·lacions de **VARIANTES** que ens ha formulat, en **CL LISBOA ESQ, C/TAJO34-40, 08032, BARCELONA, BARCELONA,** a continuació li traslladem el Pressupost d'execució per part d'EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L., Unipersonal de totes les instal·lacions necessàries per tal d'atendre la sol·licitud dalt indicada, incloent les noves instal·lacions de xarxa de distribució.

- Pressupost de nova extensió de xarxa:	54.959,30 €
- Treballs d'adequació d'instal·lacions existents:	5.401,66 €
- **Suma parcial:**	**60.360,96 €**
- en vigor[1] (21%):	12.675,80 €
- **Total import abonar SOL-LICITANT[2]:**	**73.036,76 €**

Per a què disposi d'una informació el més detallada possible, us adjuntem desglossament d'aquest pressupost, que inclou tant l'execució de les instal·lacions d'extensió de la xarxa de distribució, com la tramitació administrativa per a la seva legalització i posada en servei.

Aquest pressupost no es modificarà tret que siguin necessaris canvis substancials en la solució tècnica que s'ha definit, per factors degudament justificats i aliens a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, que puguin aparèixer durant la gestió de les autoritzacions, permisos o execució dels treballs.

Cal puntualizar que aquests termininis podran ser revisats si transcorregut un any des de la seva eventual acceptació no fos possible l'inici dels treballs per motius aliens a aquesta companyia.

El termini estimat d'execució material dels treballs serà de 30 dies hàbils, un cop obtinguts els permisos i autoritzacions administratives necessàries.

La validesa d'aquestes condicions tècniques i econòmiques és de 6 mesos.

[1] Import total calculat amb l'impost vigent a data d'emissió d'aquestes condicions econòmiques. En cas de produir-se una variació del mateix, l'import a abonar s'ha d'actualitzar amb l'impost aplicable a la data de l'pagament segons correspongui a persona receptora física o jurídica.
[2] No comprèn drets per supervisió d'instal·lacions cedides, per ser construïdes per la distribuïdora

Si aquesta alternativa és del seu interès, pot procedir a la seva acceptació fent efectiu l'import esmentat, **73.036,76 €**. Per a la seva comoditat, pot realitzar-ho mitjançant alguna de les següents opcions:

- Accedint a la URL
https://zonaprivada.edistribucion.com/solicitudesconexion?lang=es&cod=a2f2o000003MEm9
amb el que podrà procedir a realitzar l'abonament de l'import indicat via passarel·la de pagament.

- Accedint a el portal privat del web www.edistribucion.com i des del detall de la sol·licitud procedir al pagament mitjançant passarel·la de pagament o aportant el justificant de transferència, fent constar en el justificant la referència de la sol·licitud núm **ABAR001 0000403625** així com que l'opció triada ha estat la A.

- Realitzant una transferència bancària al compte **ES59-2100-2931-91-0200132942**, fent constar en el justificant la referència de la sol·licitud núm **ABAR001 0000403625** així com que l'opció triada ha estat la A, enviant-lo a l'correu electrònic conexiones.edistribucion @ enel.com, identificant nom i NIF de la persona (física o jurídica) a qui s'ha d'emetre la factura, amb antelació suficient per a la consecució dels permisos necessaris i l'execució dels treballs.

Observacions:

- SOLS ES CONTEMPLA EL DESPLAÇAMENT DE LA XARXA BT AFECTADA. EL SOL·LICITANT HAURÀ D'OBRIR UNA NOVA VARIANT MT PER A CONTEMPLAR EL DESPLAÇAMENT DE LA XARXA DE MITJA TENSIÓ.
- ES REQUEREIX LLICENCIA MUNICIPAL.

Forma de pagament

Transferència bancària a compte: ES59 2100 2931 91 0200132942
Indicar referència sol·licitud número **ABAR001 0000403625** (TOT EDE)
FERROCARRIL METROPOLITA DE BARCELONA, S.A. - A08005795

Si volen algun altre titular de pagament ens han de lliurar signat el document d'Autorització adjunt a la present oferta.
Remetre còpia justificant transferència bancària a la direcció de correu electrònic:

Conexiones.edistribucion@enel.com

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Quedem a la seva disposició per a qualsevol aclariment al nostre Servei d'Assistència Tècnica a través del telèfon 900 920 959 o del correu electrònic Conexiones.edistribucion@enel.com. Així mateix a la nostra pàgina web www.edistribucion.com, podrà obtenir més informació respecte de la tramitació d'aquest procés i la legislació aplicable.

Atentament,

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal.

Operaciones Comerciales de Red
Cataluña Este



DESGLÒS PRESSUPOST
CÀRRECS IMPUTABLES AL CLIENT

Treballs d'adecuació d'instal-lacions existents

Unitats.	Preu Ud.(€)	Descripció	Càrrec*	Total
1	200,64	INSTALACION CUADRO BT CT INTERIOR	I	200,64 €
5	116,362	CATA DE TENDIDO	I	581,81 €
60	0,819	DESMONTAJE CABLE MT/BT CUALQUIER SECCION	I	49,14 €
2	81,885	DESMONT TODO TIPO APARAMENTA EN CT/CTI	I	163,77 €
1	471,15	PUENTE BT CT TRAFO DE 630KVA	I	471,15 €
3	65,62	COLOC CARTELERIA (AVISOS) TRABAJO PROGR	I	196,86 €
3	72,88	MANIOBRA Y CREACION Z.P. BT 1 PAREJA	I	218,64 €
2	117,76	DERIVACION O CONEXION PERFORACION	I	235,52 €
3	121,93	PUESTA EN SERVICIO NUEVA SALIDA RED BT	I	365,79 €
12	5,74583333	EMPALME ENTRONQUE BT (1 Fase)	I	68,95 €
9	5,45555556	FUSIBLE ENTRONQUE BT	I	49,10 €
12	2,7975	TERMINAL ENTRONQUE BT (1 Fase)	I	33,57 €
1	2060,93	CUADRO BT PARA CT.25 KA-C.GRUPO-8 SALIDA	I	2.060,93 €
60	2,55783333	Cable 0,6/1 kV, XZ1 1x240 Al	I	153,47 €
8	0,29	6701261 RÓTULO SALIDA DE BT	I	2,32 €
550	1	Coordinación de seguridad	I	550,00 €
		TOTAL		**5.401,66 €**

Noves instal-lacions d'extensió

Unitats.	Preu Ud.(€)	Descripció	Càrrec*	Total
20	114,9625	CANALIZ TIPO A	I	2.299,25 €
40	20,2105	SP PROFUNDIDAD CANAL O ZANJA CIRC O TUBO	I	808,42 €
4	80,475	SUP PASO CANALIZACION ACERA A CALZADA	I	321,90 €
60	10,44533333	TENDIDO BAJO TUBO BT >50 MM2	I	626,72 €

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

48,4	150,84710744	DEMOLICION Y REPOSICION PANOT/BALDOSA	I	7.301,00 €
32	205,54375	DEMOLICION Y REPOSICION ASFALTO > 8 M2	I	6.577,40 €
32	94,7646875	CORTE, FRESADO Y ASFALTADO	I	3.032,47 €
453	1,60019868	Cable 0,6/1 kV, XZ1 1x150 Al	I	724,89 €
1359	2,55779985	Cable 0,6/1 kV, XZ1 1x240 Al	I	3.476,05 €
393	5,5692112	TENDIDO SIMPLE BT > 50 MM2	I	2.188,70 €
1	487,75	PLANO “AS BUILT” RED SUB MT/BT 100<L<15M	I	487,75 €
1	139,36	SUPL “AS BUILT” RED SUBT MT7BT MAS 100 M	I	139,36 €
1	199,28	INFORME DE CRUCES Y PARALELISMOS	I	199,28 €
3	222,97	PRUEBA DE RIGIDEZ CABLES BT	I	668,91 €
1350	1	Proyecto y dirección de obras	I	1.350,00 €
831,89	1	OBTENCIÓN DE PERMISOS	I	831,89 €
2400	1	Pintar pasos de peatones	I	2.400,00 €
5	258,162	CATA LOCALIZACION SERVICIOS	I	1.290,81 €
121	113,22363636	ZANJA TIPO A	I	13.700,06 €
121	54,00363636	SUPL DE ANCHURA EN ZANJA P < 1M	I	6.534,44 €
		TOTAL		**54.959,30 €**

CÀRRECS NO IMPUTABLES AL CLIENT

Entronque: sólo material. (mano de obra a cargo e-distribución).

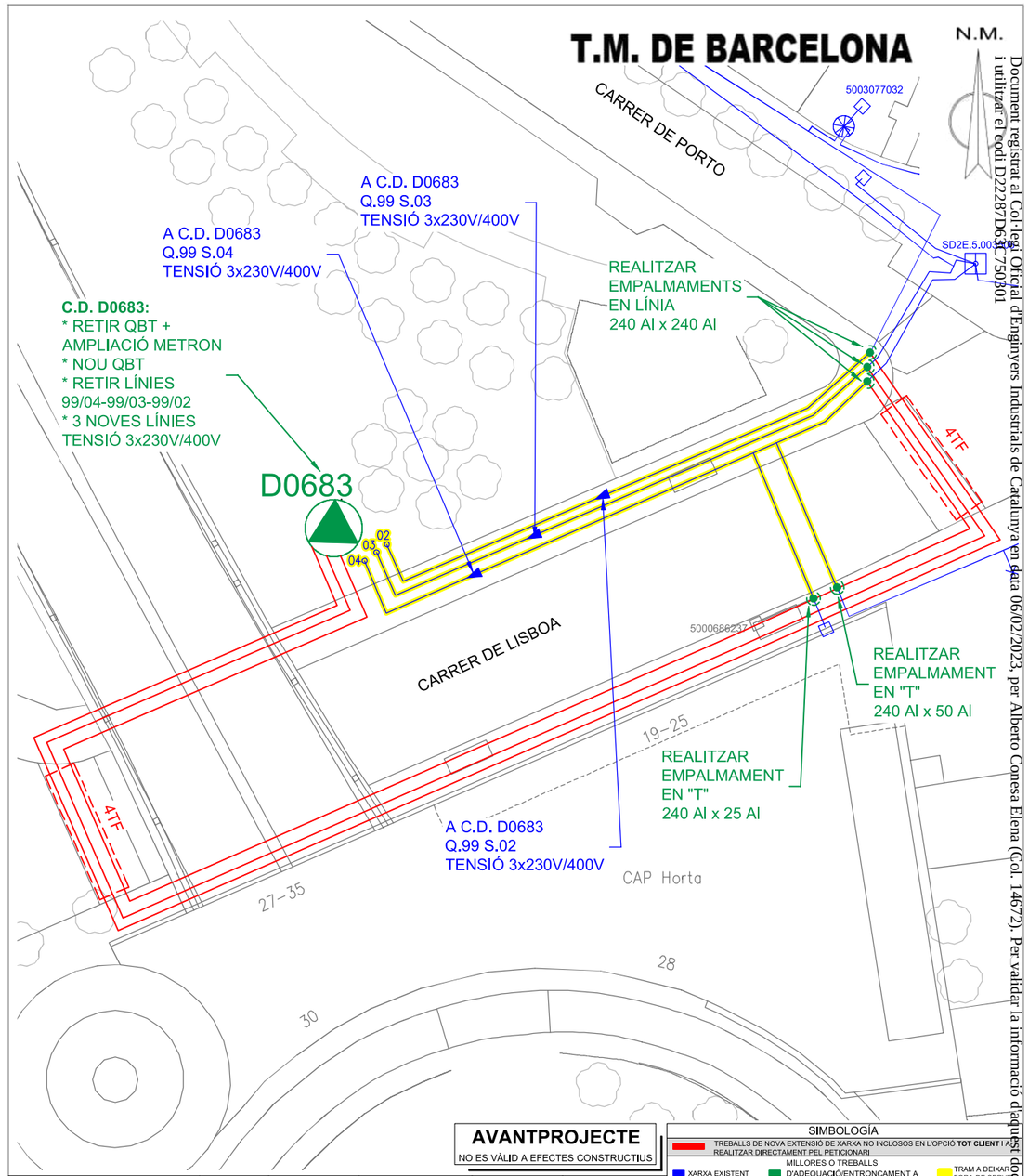
Unit.	Descripció	Càrrec
1	ACTA PREVIA PLANIFICACIÓN TRJ RED MT-BT	N
1	COLOC CARTELERIA (AVISOS) TRABAJO PROGR	N
1	MANIOBRA Y CREACION Z.P. MT, 1 PAREJA	N
3	CONEXIÓN A CIRCUITO CON TERMINAL	N
3	EMPALME AISLADO CIRC BT CUALQUIER SEC	N
2	IDENTIFICACION Y CORTE CABLE BT	N

NOTA: TOTES LES QUANTITATS FIGUREN EN EUROS I SENSE IMPOSTOS VIGENTS.
LA VALIDESA D’AQUESTES CONDICIONS ES DE 6 MESOS

*I:(Imputable) parte de la obra que ejecuta la empresa distribuidora con cargo al cliente.
N:(No imputable) parte de la obra que ejecuta la empresa distribuidora a su cargo.
CC:(Cargo cliente): parte de la obra que ejecuta el cliente según acuerdo.

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. UnipersonalInscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 36.900, Libro 0, folio 136, Hoja M-272592 C.I.F. B82846817

S68O0000



Secció cable	Total (m)	Vorera (m)	Tipus paviment	Calçada (m)	Tipus paviment
3C 3x(1x240)+1x150 Al	151	121	P. NORMAL	20	ASFALT

ESTUDI TÈCNIC PER A VARIANT
AL CARRER DE LISBOA CANTONADA C/ TAJO, 34-40

arxiu: 403625.dwg

e-distribución

Tensió: 3x230V/400V	CD: D0683	Línia: Q.99 S.04/03/02	Data: 03/11/2021
Núm.SCE:	Núm.EXP: 403625	Ref.Estudi:	
Client: FERROCARRIL METROPOLITA DE BARCELONA, S.A.			Format: DIN-A4
T.M. DE BARCELONA			Escala: 1/500
PLÀNOL DE BT			Nº Plànol: 1 de 1

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222870D63C750301

DOCUMENT D'AUTORITZACIÓ DE PAGAMENT

Sr/Sra. *(nom de l'administrador empresa principal sol·licitant del subministrament o servei)* ……
amb NIF……..... actuant com administrador i/o apoderat de *(nom empresa principal sol·licitant)*……., amb CIF..... i domicili social a *(direcció social empresa principal)*……,
municipi de ……

Telèfon de contacte: ..... Adreça email: .....

Encarrega i autoritza:

A (*empresa, enginyeria o representant)* ……,
amb CIF..... i domicili social a ……,
municipi de .....

Persona de contacte: .....
Telèfon de contacte: ..... Adreça email: .....

A realitzar davant Endesa Distribución Eléctrica S.L.U:

L'emissió al seu nom de les factures que Endesa Distribución hagi de generar corresponents a la execució de les instal·lacions precises per a atendre el subministrament sol·licitat, amb les següents característiques en el punt que s'indica,

Direcció del subministrament.....
Municipi: .....
Potència: .....kW.

Petició de subministrament nº: .....

Import a Pagar……

Data de l'autorització: .....

Signatura de l'administrador/apoderat empresa principal

AVÍS IMPORTANT RESPECTE ALS TERMINIS DE LA SEVA SOL·LICITUD

Benvolgut client, en relació a la seva sol·licitud de subministrament l'informem breument i esquemàticament sobre els passos a realitzar i sobre la estimació de terminis a tenir en compte.

Amb l'acceptació i pagament de la sol·licitud es procedeix a sol·licitar la llicència municipal, que obtindrem en uns tres mesos aproximadament i ens donarà permís per a executar els treballs en un interval de sis mesos un cop concedida i signat l'assenyalament posterior.

Amb la llicència concedida quedarem a la espera que ens avisi que ha instal·lat la caixa general de protecció que li indicàvem a la oferta per a sol·licitar l'assenyalament necessari i executar els treballs.

Pot avisar-nos de la seva col·locació per a que passem a revisar-la a traves de la web www.edistribucion.com o a traves del SAT 902 534 100, Conexiones.edistribucion@enel.com fent referència al número de sol·licitud que consta a les ofertes o factures.

Un cop verificada la instal·lació d'enllaç procedirem a demanar assenyalament que ens són concedits aproximadament en 4 setmanes i executarem els treballs que poden dur a terme de una a quatre setmanes en funció de la distància a canalitzar.

Si en aquest període de temps la llicència hagués caducat caldrà sol·licitar-la de nou i tornar a començar el termini.

Com a excepció cal tenir en compte que per a treballs al terme municipal de Barcelona de menys de 25m de rasa (pot verificar la distància al plànol adjunt a l'oferta), no caldrà sol·licitar llicència i amb el seu pagament, quedarem pendents de demanar assenyalament un cop revisada la caixa general de protecció (CGP).

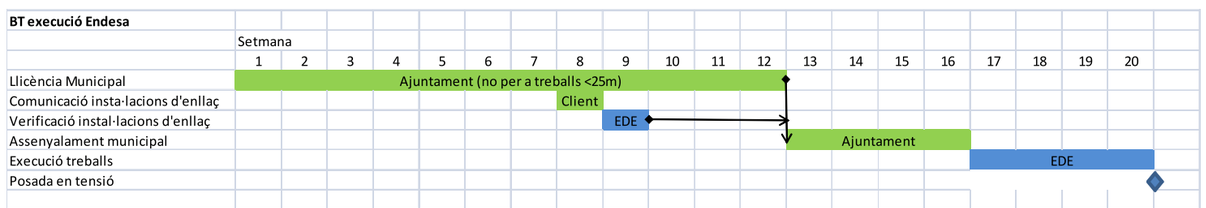
Com sempre restem a la seva disposició per a qualsevol dubte que tingui durant el procés a través del nostre servei d'assistència tècnica 902 534 100 Conexiones.edistribucion@enel.com on l'informaran o el posaran en contacte amb el tècnic que supervisarà la obra o a traves de la web www.edistribucion.com on podrà sol·licitar informació més detallada d'aquests tràmits, així com models de convenis, avals o resta de documentació sol·licitada.

Aprofitem la avinentesa per a saludar-los ben cordialment.

Equip de Nous Subministraments de la Divisió Catalunya Est.

Endesa Distribución Elèctrica SLU.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Ref. Solicitud: **ABAR001 0000437878**
Tipo Solicitud: **VARIANTES TC/TE**

AYESSA ENGINYERIA I SERVEIS
CALLE NAPOLS, Nº 249 5ª PLANTA
BARCELONA
08013 - BARCELONA
A la Atención de
ALBERTO CONESA ELENA

Benvolguts Srs./Sres.:

Des de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal ens posem en contacte amb vostè en relació a la seva sol·licitud de modificació d'instal·lacions de **VARIANTES** que ens ha formulat en **CL LISBOA 34, 40, VARIA MT, 08032, BARCELONA, BARCELONA**, a fi de comunicar-li les condicions tècnic econòmiques per a dur a efecte el servei sol·licitat.

D'acord amb el que estableix la legislació vigent, a continuació adjuntem la següent documentació :

- **Plec de Condicions Tècniques**, on l'informem dels treballs que fan falta per atendre la sol·licitud, distingint entre els corresponents a reforç adequació, adaptació o reforma de la xarxa de distribució existent en servei o planificada i els treballs necessaris en la xarxa de distribució que no afecten a instal·lacions en servei.
- **Pressupost** detallat dels treballs de reforç, adequació, adaptació o reforma de la xarxa de distribució existent en servei.

D'acord amb la legislació vigent, totes les instal·lacions detallades en el Plec de condicions Tècniques han de ser executades a càrrec del sol·licitant.

La validesa d'aquestes condicions tècnic econòmiques és de 6 mesos.

Per tal què aquestes condicions tècniques puguin considerar-se acceptades serà requisit imprescindible, el pagament, en aquest mateix termini, de les infraestructures incloses en el plec de condicions tècniques, a través dels mitjans recollits en aquesta mateixa comunicació. Transcorregut aquest termini sense haver rebut comunicació per part seva, es consideraran no acceptades i es desestimaran, sent necessària una nova petició.

D'acord amb el que estableix el RD 1073/2015, l'informem que hem enviat també les presents condicions tècnic econòmiques al seu representant.

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 36.900, Libro 0, folio 136, Hoja M-272592 C.I.F. B82846817
S50OV000

Quedem a la seva disposició per a qualsevol aclariment al nostre Servei d'Assistència Tècnica a través del telèfon 900 92 09 59 o del correu electrònic mailto:conexiones.edistribucion@enel.com. Així mateix a la nostra pàgina web http://www.edistribucion.com/, podrà obtenir més informació respecte de la tramitació d'aquest procés i la legislació aplicable.

Atentament,

Operaciones Comerciales de Red
Cataluña Este

8 de febrero de 2022

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 36.900, Libro 0, folio 136, Hoja M-272592 C.I.F. B82846817
S50OV000

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

• Treballs amb afectació a instal·lacions de la xarxa existent en servei

Els treballs continguts en aquest apartat, que suposen actuacions sobre instal·lacions ja existents en servei, d'acord amb la legislació vigent, seran realitzats directament per l'empresa distribuïdora propietària de les xarxes, per raons de seguretat, fiabilitat i qualitat del subministrament, consistint en:

- Adequacions o reformes d'instal·lacions en servei amb cost a càrrec del client:

Retiro de línea MT.

•Treballs necessaris per a les noves instal·lacions de la xarxa de distribució.

Els treballs continguts en aquest apartat, al no suposar actuacions sobre instal·lacions en servei, podran ser realitzats, a decisió del sol·licitant, per qualsevol empresa instal·ladora legalment autoritzada o per l'empresa distribuïdora:

D'acord amb la legislació vigent, les noves instal·lacions que vagin a formar part de la xarxa de distribució, i siguin realitzades directament pel sol·licitant, hauran de ser cedides a e-distribució, qui es responsabilitzarà de la seva operació i manteniment.

Adjuntem el detall dels tràmits a seguir en cas que opti per encarregar la seva execució a una empresa instal·ladora. Un cop finalitzades i supervisades per EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, s'han de cedir a aquesta Distribuïdora, que es responsabilitzarà de la seva operació i manteniment:

PRESSUPOST

Adjuntem pressupost detallat dels treballs de reforç, adequació, adaptació o reforma d'instal·lacions de la xarxa existent en servei a realitzar per e-distribución, i dels materials utilitzats en l'entroncament, l'import total dels quals ascendeix a:

- Drets de Supervisió:	253,81 €
- Treballs d'adequació d'instal·lacions existents:	2.241,45 €
• Suma parcial:	**2.495,26 €**
- I.V.A. IVA/IGIC/IPSI en vigor (21%[1]):	524,00 €
Total import abonar SOL·LICITANT:	**3.019,26 €**

L'operació d'entroncament i connexió de les noves instal·lacions amb la xarxa existent, serà realitzada a càrrec d'aquesta empresa distribuïdora.

Per les circumstàncies especials d'aquests treballs, el termini estimat d'execució, del treballs responsabilitat d'aquesta distribuïdora, expressat en dies hàbils serà aproximadament de: . En el seu còmput no es tindrà en compte els necessaris per a l'obtenció dels permisos i autoritzacions administratives necessàries, així com qualsevol altre no imputable a la distribuïdora com és la necessària confirmació de la disponibilitat de les seves instal·lacions receptores (Caixa General de Protecció) per a la seva connexió a la xarxa

- **Treballs necessaris per a la connexió de la instal·lació de generació fins al punt de connexió amb la xarxa de distribució.**

D'acord amb la seva petició, adjuntem pressupost detallat dels treballs necessaris per a la connexió de la instal·lació de generació des del punt de connexió amb la xarxa de distribució fins al punt davantera amb la seva instal·lació, incloent l'execució i tramitació per a la seva legalització i posada en servei, l'import total del qual ascendeix a:

- Pressupost de nova extensió de xarxa:	47.592,48 €
- Treballs d'adequació d'instal·lacions existents:	2.241,45 €
• Suma parcial:	**49.833,93 €**
- I.V.A. IVA/IGIC/IPSI en vigor (21%[2]):	10.465,13 €
Total import abonar SOL·LICITANT:	**60.299,06 €**

[1] Importe total calculado con el impuesto vigente a fecha de emisión de estas condiciones económicas. En caso de producirse una variación del mismo, el importe a abonar deberá actualizarse con el impuesto aplicable a la fecha del pago según corresponda a persona receptora física o jurídica.
[2] Importe total calculado con el impuesto vigente a fecha de emisión de estas condiciones económicas. En caso de producirse una variación del mismo, el importe a abonar deberá actualizarse con el impuesto aplicable a la fecha del pago según corresponda a persona receptora física o jurídica.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Forma de pagament

Transferència bancària a compte: ES59 2100 2931 91 0200132942

Indicar referència sol·licitud número ABAR001 0000437878 (TOT CLIENT) **o ABAR001 0000437878** (TOT EDRD)

El sol·licitant acceptarà una de les dues opcions:

1. **Treballs de reforç, adequació, adaptació o reforma d'instal·lacions de la xarxa existent en Servei (TOT CLIENT) – L'acceptació d'aquesta opció suposa la realització dels treballs de nova extensió de xarxa per part del SOL·LICITANT a través d'un instal·lador autoritzat i que posteriorment haurà de cedir a EDRD.**
2. **Treballs necessaris per a la connexió de la instal·lació de generació fins al punt de connexió amb la xarxa de distribució (TOT EDRD) -L'acceptació d'aquesta opció suposa que EDRD executa els treballs de la nova extensió de xarxa.**

TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA, S.A. - A08005795

Si volen algun altre titular de pagament ens han de lliurar signat el document d'Autorització adjunt a la present oferta.

Remetre còpia justificant transferència bancària a la direcció de correu electrònic:

Conexiones.edistribucion@enel.com

La validesa d'aquestes condicions tècniques i econòmiques és de 6 mesos.

El termini estimat d'execució per a la seva posada en servei, que inclou tant els treballs reservats a aquesta distribuïdora com els de noves instal·lacions de xarxa, serà aproximadament de dies hàbils. En el seu còmput no es tindrà en compte els necessaris per a l'obtenció dels permisos i autoritzacions administratives necessàries, així com qualsevol altre no imputable a la Distribuïdora.

Les condicions econòmiques anteriors no sofriran modificacions, tret que, durant la gestió de les autoritzacions, permisos o execució dels treballs, i a causa de factors degudament justificats, aliens a aquesta empresa, i no detectables en l'estudi inicialment realitzat, fossin necessaris canvis substancials en la solució tècnica que calgui adoptar.

Els treballs de nova extensió de xarxa, recollits en el segon punt del plec de condicions, podran ser executats a requeriment del sol·licitant per qualsevol empresa instal·ladora legalment autoritzada o per l'empresa distribuïdora, per la qual cosa disposa de les següents opcions per a la realització d'aquestes instal·lacions:

a. Encomanar directament a l'empresa distribuïdora la seva execució.
b. Encomanar la construcció d'aquestes instal·lacions a una empresa instal·ladora legalment autoritzada.

En aquest cas, segons la legislació vigent, EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal ha d'inspeccionar les infraestructures realitzades per l'instal·lador autoritzat de la seva elecció, percebent per això els drets de supervisió baremats segons l'Ordre ITC 3519/2009 de 28 de desembre. Abans de la posada en servei de les instal·lacions, i una vegada disposem de tota la informació necessària per al seu càlcul, els notificarem l'import d'aquests.

La cessió de les instal·lacions a desenvolupar directament per part del sol·licitant es materialitzarà a través del corresponent contracte en el qual es definirà entre altres aspectes la informació necessària a lliurar EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal abans i després de la realització de les instal·lacions.

Així doncs, juntament amb la seva acceptació d'aquesta proposta prèvia haurà d'indicar-nos quina de les opcions es del seu interès procedint al pagament de la mateixa.

Pot procedir a la seva acceptació fent efectiu l'import corresponent. Per a la seva comoditat, pot realitzar-ho mitjançant alguna de les següents opcions:

Si aquesta alternativa és del seu interès, pot procedir a la seva acceptació fent efectiu l'import mencionat, 3.019,26 €, mitjançant alguna de las següents opcions:

- Accedint a la URL

https://zonaprivada.edistribucion.com/solicitudesconexion?lang=es&cod=a2f2o000006yKTX

amb la que podrà procedir a realitzar l'abonament de l'import indicat via passarel·la de pagament.

- Accedint al portal privat de la web www.edistribucion.com i des del detall de la sol·licitud procedir al pagament mitjançant passarel·la de pagament o aportant el justificant de transferència, fent-hi constar la referència de la sol·licitud nº 0000437878-1, així com que l'opció triada ha estat la B.

- A través del nostre Servei d'Assistència Tècnica, per mitjà de correu electrònic a conexiones.edistribucion@enel.com, fent constar la referència de la sol·licitud nº 0000437878-1, així com que l'opció triada ha estat la B i aportant el justificant de la transferència realitzada al compte bancari. ES59-2100-2931-91-0200132942.

Si aquesta alternativa és del seu interès, pot procedir a la seva acceptació fent efectiu l'import mencionat, 60.299,06 €, mitjançant alguna de las següents opcions:

- Accedint a la URL

https://zonaprivada.edistribucion.com/solicitudesconexion?lang=es&cod=a2f2o000006yKTX

amb la que podrà procedir a realitzar l'abonament de l'import indicat via passarel·la de pagament.

- Accedint al portal privat de la web www.edistribucion.com i des del detall de la sol·licitud procedir al pagament mitjançant passarel·la de pagament o aportant el justificant de transferència, fent-hi constar la referència de la sol·licitud nº 0000437878-1, així com que l'opció triada ha estat la A.

- A través del nostre Servei d'Assistència Tècnica, per mitjà de correu electrònic a conexiones.edistribucion@enel.com, fent constar la referència de la sol·licitud nº 0000437878-1, així com que l'opció triada ha estat la A i aportant el justificant de la transferència realitzada al compte bancari. ES59-2100-2931-91-0200132942.

Si es dona el cas que la factura s'ha d'emetre's a nom d'una persona (física o jurídica) diferent del sol·licitant que va formular la petició, haurà d'indicar el NIF o CIF d'aquella en la mateixa comunicació aportant la corresponent autorització de pagament a favor d'aquest tercer ; si és del seu interès disposa d'un model www.edistribucion.com Si considera que l'impost aplicat ha de modificar-se preguem contacti amb conexiones.edistribucion@enel.com.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

DESGLÒS PRESSUPOST

DESGLOSE PRESUPUESTO TODO CLIENTE

CÀRRECS IMPUTABLES AL CLIENT

Treballs d'adecuació d'instal-lacions existents

Unitats.	Preu Ud.(€)	Descripció	Càrrec *	Total
1	99,38 €	EMPALME MONOBLOC FRIO 18/30KV 400MM2	I	99,38 €
1	41,35 €	TERMINAL INT MONO FRIO 18/30KV 400MM2	I	41,35 €
1	218,38 €	EMPALME MIXTO TRIPOLAR 3 PLO 18/30KV-400	I	218,38 €
1	123,27 €	CATA DE TENDIDO	I	123,27 €
10	5,91 €	TENDIDO SIMPLE MT	I	59,09 €
1	269,78 €	JUEGO TERMINACIONES CABLE SUBTERRANEO MT	I	269,78 €
1	880,20 €	EXPLORACION E INFORME DIAGNOSTICO CSMT	I	880,20 €
550	1,00 €	Coordinación de seguridad	I	550,00 €
		TOTAL		**2.241,45 €**

DSIC

Unitats.	Preu Ud.(€)	Descripció	Càrrec *	Total
1	0,00 €	Derechos de Supervisión de Instalaciones Cedidas	I	253,81 €
		TOTAL		**253,81 €**

CÀRRECS NO IMPUTABLES AL CLIENT

Entronque: sólo material. (mano de obra a cargo e-distribución).

Unitats.	Descripció	Càrrec *
1	ACTA PREVIA PLANIFICACIÓN TRJ RED MT-BT	N
1	COLOC CARTELERIA (AVISOS) TRABAJO PROGR	N
1	MANIOBRA Y CREACION Z.P. MT, 1 PAREJA	N
1	EMPALME C SUB MT (SIN CAMBIO TECNOLOGÍA)	N
1	IDENTIFICACION Y CORTE CABLE MT	N

NOTA: TOTES LES QUANTITATS FIGUREN EN EUROS I SENSE IMPOSTOS VIGENTS.
LA VALIDESA D'AQUESTES CONDICIONS: 6 MESOS

*****I: (Imputable) part de l'obra que executa l'empresa distribuïdora a càrrec del client.
N: (No imputable) part de l'obra que executa l'empresa distribuïdora al seu càrrec.
C: (Càrrec client): part de l'obra que executa el client segons acord.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

DESGLOSE PRESUPUESTO

DESGLOSE PRESUPUESTO TODO EDRD

CARGOS IMPUTABLES AL CLIENTE

Trabajos de adecuación de instalaciones existentes

Udes.	Precio Ud.(€)	Descripción	Valoración*	Total
1	99,38	EMPALME MONOBLOC FRIO 18/30KV 400MM2	I	99,38 €
1	41,35	TERMINAL INT MONO FRIO 18/30KV 400MM2	I	41,35 €
1	218,38	EMPALME MIXTO TRIPOLAR 3 PLO 18/30KV-400	I	218,38 €
1	123,27	CATA DE TENDIDO	I	123,27 €
10	5,909	TENDIDO SIMPLE MT	I	59,09 €
1	269,78	JUEGO TERMINACIONES CABLE SUBTERRANEO MT	I	269,78 €
1	880,2	EXPLORACION E INFORME DIAGNOSTICO CSMT	I	880,20 €
550	1	Coordinación de seguridad	I	550,00 €
		TOTAL		**2.241,45 €**

CARGOS IMPUTABLES AL CLIENTE

Nuevas instalaciones de extensión

Udes.	Precio Ud.(€)	Descripción	Valoración*	Total
950	1	Proyecto y dirección de obras	I	950,00 €
363	7,63559229	CABLE 18/30KV 1X400AL SUBTER.PANTALLA AL	I	2.771,72 €
60	7,63566667	CABLE 18/30KV 1X400AL SUBTER.PANTALLA AL	I	458,14 €
5	273,47	CATA LOCALIZACION SERVICIOS	I	1.367,35 €
20	133,2325	CANALIZ. TIPO B	I	2.664,65 €
121	119,93942149	ZANJA TIPO A	I	14.512,67 €
40	21,4075	SP PROFUNDIDAD CANAL O ZANJA CIRC O TUBO	I	856,30 €
121	5,90942149	TENDIDO SIMPLE MT	I	715,04 €
20	11,441	TENDIDO BAJO TUBO MT	I	228,82 €
1	880,2	EXPLORACION E INFORME DIAGNOSTICO CSMT	I	880,20 €
1	516,68	PLANO “AS BUILT” RED SUB MT/BT 100<L<15M	I	516,68 €
1	147,62	SUPL “AS BUILT” RED SUBT MT7BT MAS 100 M	I	147,62 €
1	211,1	INFORME DE CRUCES Y PARALELISMOS	I	211,10 €
48,4	159,80578512	DEMOLICION Y REPOSICION PANOT/BALDOSA	I	7.734,60 €
32	217,740625	DEMOLICION Y REPOSICION ASFALTO > 8 M2	I	6.967,70 €

32	100,3840625	CORTE, FRESADO Y ASFALTADO	I	3.212,29 €
4	85,2525	SUP PASO CANALIZACION ACERA A CALZADA	I	341,01 €
656,59	1	OBTENCIÓN DE PERMISOS	I	656,59 €
2400	1	Pintar pasos de peatones	I	2.400,00 €
		TOTAL		**47.592,48 €**

CARGOS NO IMPUTABLES AL CLIENTE

Entronque: sólo material. (mano de obra a cargo e-distribución).

Udes.	Descripción	Valoración
1	ACTA PREVIA PLANIFICACIÓN TRJ RED MT-BT	N
1	COLOC CARTELERIA (AVISOS) TRABAJO PROGR	N
1	MANIOBRA Y CREACION Z.P. MT, 1 PAREJA	N
1	EMPALME C SUB MT (SIN CAMBIO TECNOLOGÍA)	N
1	IDENTIFICACION Y CORTE CABLE MT	N

NOTA: TODAS LAS CANTIDADES FIGURAN EN EUROS Y SIN IMPUESTOS VIGENTES.
LA VALIDEZ DE ESTAS CONDICIONES: 6 MESES

*I:(Imputable) parte de la obra que ejecuta la empresa distribuidora con cargo al cliente.
N:(No imputable) parte de la obra que ejecuta la empresa distribuidora a su cargo.
CC:(Cargo cliente): parte de la obra que ejecuta el cliente según acuerdo.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D2202[illegible]

TRÀMITS NECESSARIS PER A L'EXECUCIÓ I CESSIÓ D'INSTAL·LACIONS AMB PROJECTE I PERMISOS A NOM DEL SOL·LICITANT. :

Tota la documentació que s'hagi de lliurar, per a deixar la corresponent traçabilitat, haurà de ser presentada en format digital a través de conexiones.edistribucion@enel.com, o la web www.edistribucion.com, fent referència al seu l'expedient.

1.- Es presentarà 1 còpia del Projecte Elèctric, signat per un tècnic competent en matèria elèctrica per a la seva revisió per part dels nostres Serveis Tècnics.

2.- Un cop revisat i ajustat podreu procedir a obtenir tots els permisos oficials i de particulars necessaris.

3.- Qualsevol variació respecte a les previsions del projecte d'execució haurà de ser comunicada prèviament a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal per escrit, qui manifestarà la seva aprovació o no, a aquesta modificació.

4.- Previ a l'inici dels treballs, es realitzarà una reunió amb el Promotor en la que es designarà a les persones, que al llarg de la realització d'aquest treballs es constituiran en interlocutors permanents per analitzar i decidir aquells aspectes que vagin sorgint. Així mateix, es decidiran les responsabilitats de cada part, així com les fites d'execució que es concretaran en la:

4.1.- El Promotor avisarà a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal amb la suficient antelació sobre la previsió de les diferents etapes de realització i en especial aquelles partides que un cop finalitzades quedaran fora de la simple visualització in situ. Es definirà també la documentació a aportar pel Promotor relativa a la qualitat de les instal·lacions: assajos, etc. Així mateix:

4.2.- El sol·licitant i la seva empresa de contracta comunicaran la planificació de l'obra, amb les dades d'inici i finalització previstes, perquè es puguin realitzar controls de qualitat i planificar els treballs previs a la posada en servei.

4.3.- Els materials utilitzats hauran de correspondre exclusivament a marques i models homologats per la distribuïdora.

- Finalitzada l'obra, per tal de procedir a la seva Autorització Administrativa i traspàs de titularitat a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, es procedirà, d'acord amb el que disposa la Instrucció 1/2012 de la Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial tenint en compte els següents aspectes que es relacionant a continuació i que venen condicionats per l'aplicatiu telemàtic de l'Administració :

a) Es realitzarà un projecte independent per cada nova estació transformadora i les seves línies de Mitja Tensió que l'alimenten.

b) En un polígon hi hauran tants projectes com estacions transformadores es connectin amb les seves línies d'alimentació.

Perquè e distribución pugui tramitar la sol·licitud d'Autorització Administrativa, el sol·licitant presentarà la documentació que es relaciona a continuació acompanyada d'una carta en la que es farà constar la referència d'e distribución (referència de la sol·licitud) , aportant els 4 tipus de documents que es descriuen a continuació **en format pdf** :

- Memòria del Projecte executiu de la instal·lació, ajustat al contingut que preveuen les reglamentacions aplicables amb el grau de detall suficient per a que la instal·lació pugui ser executada per un enginyer diferent del que hagi redactat el projecte. Contindrà la descripció literal i gràfica dels béns i drets afectats per a cadascun dels organismes i empreses de serveis comunitaris afectades, i l'afirmació inequívoca de que la instal·lació complirà la legislació aplicable.
- Plànols del Projecte executiu acotats de tota la instal·lació de distribució construïda, referenciada amb un mínim de dues coordenades UTM i amb detall dels encreuaments i paral·lelismes amb altres serveis.
- Certificat de Direcció i Acabament d'Instal·lació, subscrit per enginyer competent Director d'obra.
- Autoritzacions i llicències dels Organismes Oficials afectats. Si hagués calgut procedir a fer algun tipus de pagament, aquesta documentació s'acompanyarà de tots els documents acreditatius dels pagaments efectuats que estiguin associats a cadascun dels diferents documents.
- Permisos de pas dels propietaris i empreses de serveis afectades, amb justificació de la liquidació econòmica per la indemnització corresponent, si s'ha donat el cas.

Conveni de Cessió d'ús de local, de terreny o servituds de pas que correspongui. Si hagués calgut procedir a fer algun tipus de pagament, aquesta documentació s'acompanyarà de tots els documents acreditatius dels pagaments efectuats que estiguin associats a cadascun dels diferents documents.

- Conveni signat de Cessió del projecte i dels permisos i de les instal·lacions a favor de l'empresa distribuïdora, per a convertir-la en beneficiària dels seus efectes. Aquesta documentació s'acompanyarà de tots els documents acreditatius dels pagaments efectuats que estiguin associats a cadascun dels diferents documents (llicències, taxes....).
- Certificat d'acompliment de requisits estructurals, en aquells casos en que sigui necessari, signat per un arquitecte degudament acreditat..

- Certificat d'acompliment de distàncies reglamentàries entre serveis en encreuaments i paral·lelismes en xarxes subterrànies, signat pel Director d'Obra, d'acord amb el Decret 120, de 5 de juliol de 1993, (DOGC 1782 d' 11 agost 1993).
- Protocols d'assaig dels transformadors d'acord amb els que s'estableix a la NTP-CT (en cas de ser aportats pel sol·licitant)
- Full de verificació i proves dels cables d'alta i baixa tensió (en el cas que no hagin estat realitzades per EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal).
- Altra documentació d'interès a proposta del sol·licitant o a petició de l'empresa distribuïdora (proves d'aïllament acústic, proves de compactació del terreny, etc.)

Un cop disposem de tota la documentació anterior i hagi estat verificat pels nostres serveis tècnics la correcta execució de les instal·lacions conforme al projecte, es presentarà telemàticament d'una sola vegada la sol·licitud d'Autorització Administrativa i Posada en Servei de la instal·lació davant l'Oficina Virtual de Tràmits de la Generalitat en compliment de la instrucció 1/2012 del Departament d'Empresa i Ocupació (Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial de la Generalitat de Catalunya) de l'1 de febrer de 2012.

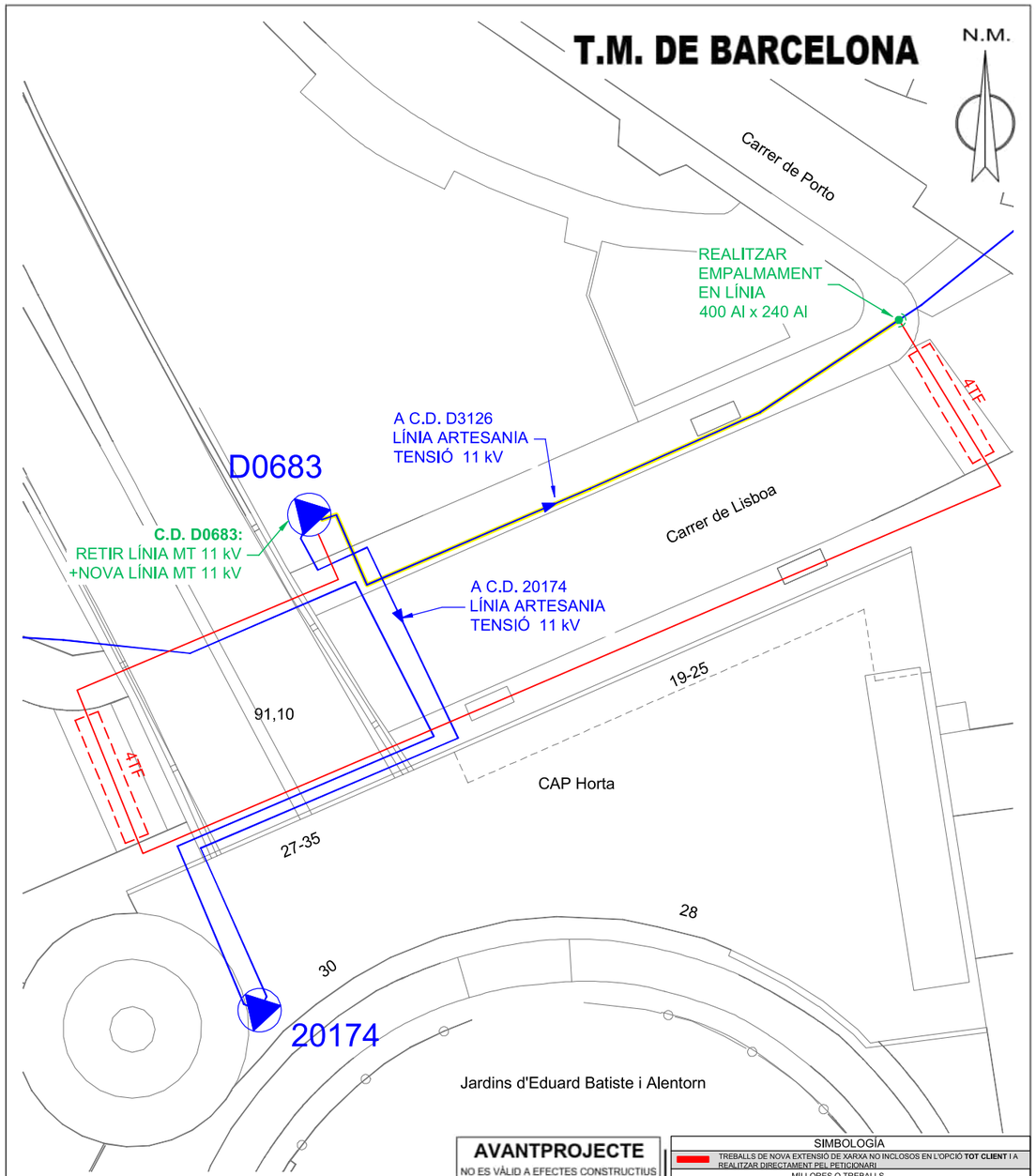
La posada en servei es realitzarà per EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, una vegada concedida l'Autorització de Posada en Servei de la instal·lació per part de la DGEMSI i realitzades pel Promotor les proves i ajust dels equips i complimentats els protocols corresponents, havent d'estar present el responsable de la construcció de les instal·lacions per si es produeix alguna anomalia en el moment de donar tensió a les instal·lacions.

Full 2 – Condicions addicionals a afegir al full de TRÀMITS NECESSARIS PER A L'EXECUCIÓ I CESSIÓ D'INSTAL·LACIONS AMB PROJECTE I PERMISOS A NOM DEL SOL·LICITANT quan el promotor executi les rases i EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal intervingui com contractista per a l'execució de part dels treballs.

A més de les condicions generals i tràmits establerts en el full anterior que li siguin d'aplicació, l'actuació de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, en una obra compartida es donarà només en les circumstàncies que s'indiquen:

- En tot cas, les rases i l'obra civil hauran de constar en el projecte general d'urbanització, sota la responsabilitat del promotor i de la direcció facultativa de l'obra de urbanització.
- En el projecte elèctric per a la legalització de la instal·lació, a nom de la distribuïdora, es farà constar que s'executa el treball en rases a realitzar pel promotor de la urbanització.
- Per a la presentació del projecte a la seva aprovació administrativa per EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, el promotor de la urbanització haurà d'aportar el permís d'autorització de les canalitzacions atorgat pel propietari del polígon, junt amb un escrit de l'Ajuntament on consti l'aprovació del projecto per la Junta de Govern. En obres d'actuació municipal ser suficient un escrit de l'Ajuntament on consti l'aprovació del projecte per la Junta de Govern.
- El director de l'obra d'urbanització general serà del promotor o persona per ell delegada.
- El promotor i EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal hauran de signar un document de cessió de les rases, document que facilitarà EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal.
- El Coordinador de Seguretat serà designat pel Promotor de la urbanització general, segons el RD 1627/97, serà qui elaborarà l'Estudi de Seguritat i Salut de l'obra i el facilitarà a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal.
- EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, lliurarà el Pla de Seguretat, específic per a les obres que realitzarà, al coordinador, que l'haurà d'aprovar e incloure'l en el pla general de la urbanització.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



AVANTPROJECTE
NO ES VÁLID A EFECTES CONSTRUCTIUS

SIMBOLOGÍA

TREBALLS DE NOVA EXTENSIÓ DE XARXA NO INCLOSOS EN L'OPCIÓ **TOT CLIENT** I A REALITZAR DIRECTAMENT PEL PETICIONARI

XARXA EXISTENT

MILLORES O TREBALLS D'ADEQUACIÓ/ENTRONCAMENT A REALITZAR PER E-DISTRIBUCIÓN

TRAM A DEIXAR FORA DE SERVEI

- LÍNIA SUBTERRÀNIA
- LÍNIA AÈRIA CONVENCIONAL
- LÍNIA AÈRIA TRENADA
- TUBULAR
- EMPALMAMENT EN LÍNIA
- EMPALMAMENT EN "T"
- CADIRETA
- CONVERSIÓ
- CGP 630
- CD/CM
- CGP + C. SECC.
- A.D.U.
- CAIXA DERIVACIÓ
- SUBMINISTRAMENT ESPECIAL
- CGP
- CPM + C. SECC.
- PUNTES MORTES
- SUPORT DE FUSTA
- SUPORT DE FORMIGÓ

Secció cable	Total (m)	Vorera (m)	Tipus paviment	Calçada (m)	Tipus paviment
1C 3x(1x400) A	151	121	P. NORMAL	20	ASFALT

ESTUDI TÈCNIC PER A VARIANT
AL CARRER DE LISBOA ,34-40

arxiu: 437878.dwg

e-distribución

Tensió: 11 kV	CD: D0683	Línia: ARTESANIA	Data: 04/02/2022
Núm.SCE:	Núm.EXP: 437878	Ref.Estudi:	
Client: FERROCARRIL METROPOLITA DE BARCELONA, SA			Format: DIN-A4
T.M. DE BARCELONA			Escala: 1/500
PLÀNOL DE MT			Nº Plànol: 1 de 1

DOCUMENT D'AUTORITZACIÓ DE PAGAMENT

En/Na *(nombre del administrador empresa principal solicitante del suministro o servicio)* ..... amb NIF..... actuant com administrador i/o apoderat de *(nombre empresa principal solicitante)*....., amb CIF..... i domicili social a *(dirección social empresa principal)*....., municipi de .....

Telèfon de contacte: ..... Direcció email: .....

Encarrega i autoritza:

A (*empresa, ingeniería o representante)* ....., amb CIF..... i domicili social a ....., municipi de .....

Persona de contacte: .....
Telèfon de contacte: ..... Direcció email: .....

A realitzar davant E-Distribución Redes Digitales S.L.Unipersonal:

El pagament de la sol·licitud de (*Nuevo Suministro/Ampliación/Servicios de red*), inclosa l'emissió al seu nom de les factures que e-distribución hagi de generar corresponents a la execució de les instal·lacions precises per atendre el subministrament sol·licitat, amb les següents característiques al punt que s'indica,

Direcció del subministrament.....
Municipi: .....
Potència: .....kW.

Petició de subministrament nº: .....

Import a Pagar.....

Data de l'autorització: .....

Signatura de l'administrador/apoderat empresa principal

PROTECCIÓ DE DADES – *L'informem que EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal és la responsable del tractament de les dades personals que es necessiten recavar per a la gestió de la sol·licitud de nou subministrament/servei i que està legitimada a tractar les seves dades per a complir amb les obligacions legals que estableixi la normativa del sector elèctric a cada moment o, si escau, per a l'execució del contracte.*

Les dades personals que ens faciliti no es cediran a tercers, llevat d'obligació legal. Tanmateix, podran tenir accés a les mateixes els proveïdors de serveis que EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal contracti o pugui contractar i que tinguin la condició d'encarregats del tractament, alguns dels quals poden estar localitzats fora de l'Espai Econòmic Europeu.
Li recordem que pot exercir els seus drets d'accés, rectificació, cancel·lació, oposició, portabilitat, així com qualsevol altre que estableixi la normativa en vigor a cada moment. Si desitja ampliar la informació, premi en el següent enllaç www.edistribucion.com

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

AVÍS IMPORTANT RESPECTE ALS TERMINIS DE LA SEVA SOL·LICITUD

Benvolgut client, en relació a la seva sol·licitud de subministrament l'informem breument i esquemàticament sobre els passos a realitzar i sobre la estimació de terminis a tenir en compte.

Amb l'acceptació i pagament de la sol·licitud es procedeix a sol·licitar la llicència municipal, que obtindrem en uns tres mesos aproximadament i ens donarà permís per a executar els treballs en un interval de sis mesos un cop concedida i signat l'assenyalament posterior.

Les instal·lacions de mitja tensió cal que siguin legalitzades prèviament a la seva posada en tensió, per tant restarem a la espera de que vostès contactin amb nosaltres per poder definir l'espai on ubicarem la estació transformadora i realitzar el projecte de legalització. Un cop definit l'espai prepararem el projecte de legalització de Mitja tensió i els entregarem una carpeta o es definirà les mides de l'espai, característiques del local i detalls constructius per a que vostè realitzi la obra civil

Pot avisar-nos de la definició de l'espai a traves de la web www.edistribucion.com o a traves del SAT 902 534 100, Conexiones.edistribucion@enel.com fent referència al número de sol·licitud que consta a les ofertes o factures..

Quan tingui la obra civil del local enllestida, caldrà que ens ho comuniqui per a verificar-la i rebre'n l'ús mitjançant el document de cessió d'us de local per a CT. Un cop signat procedirem a sol·licitar l'assenyalament per a realitzar els treballs. Aquest ens serà concedit en unes quatre setmanes i el temps d'execució serà d'entre tres i vuit setmanes en funció de la distancia a canalitzar.

Si en aquest període de temps la llicència hagués caducat caldrà sol·licitar-la de nou i tornar a començar el termini.

Amb la llicència concedida, redactat el projecte i els certificats final d'obra redactats signats i visats iniciarem els tràmits de legalització entrant l'expedient a la Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial sol·licitant la autorització administrativa del projecte i autorització de posada en servei. Aquestes APS s'obtindran per un mes de silenci administratiu. Un cop concedida es sol·licitarà el descàrrec i es donarà tensió a la instal·lació de distribució en uns 15 dies naturals.

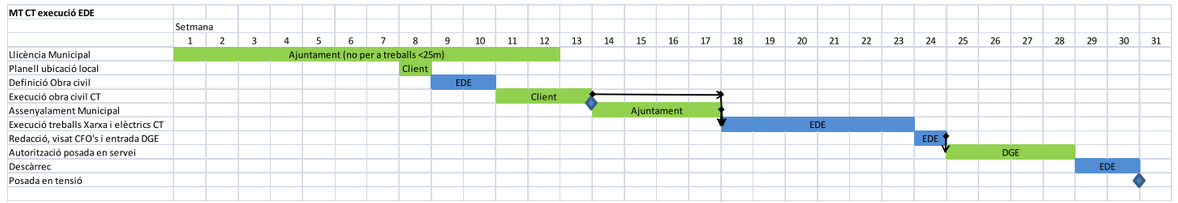
Com a excepció cal tenir en compte que per a treballs al terme municipal de Barcelona de menys de 25m de rasa (pot verificar la distància al planell adjunt a l'oferta), no caldrà sol·licitar llicència i amb el seu pagament, quedarem pendents de demanar assenyalament un cop revisada la instal·lació.

Com sempre restem a la seva disposició per a qualsevol dubte que tingui durant el procés a través del nostre servei d'assistència tècnica 902 534 100 Conexiones.edistribucion@enel.com on l'informaran o el posaran en contacte amb el tècnic que supervisarà la obra o a traves de la web www.edistribucion.com on podrà sol·licitar informació més detallada d'aquests tràmits, així com models de convenis, avals o resta de documentació sol·licitada.

Aprofitem la avinentesa per a saludar-los ben cordialment.

Equip de Nous Subministraments de la Divisió Catalunya Est.

Endesa Distribución Elèctrica SLU.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Xarxa Clavegueram

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Ajuntament de Barcelona

Medi Ambient i Serveis Urbans - Ecologia Urbana
Barcelona Cicle de l'Aigua, SA
Direcció de Projectes i Obres

Acer, 16
08038 - Barcelona
Telèfon 932 896 800
www.bcasa.cat

Barcelona, 31 de de Agosto de 2022

Senyors,

D'acord amb la seva sol·licitud, ens plau adjuntar-vos la següent informació relativa als serveis públics del subsòl existents i planificats, gestionats per la nostra empresa, al sector previst al seu projecte:

TIPUS DE PLÀNOL		OBSERVACIONS
Clavegueram	**Geometria xarxa**	(veure punts a continuació)
	Estat xarxa	
Fibra Òptica		(veure punts a continuació)
Aprofitament de recursos hídrics alternatius		(veure punts a continuació)
Mines i refugis de guerra		(veure punts a continuació)
Recollida Pneumàtica (*)		(*) Els plànols de la xarxa de Recollida Pneumàtica es troben ubicats a la següent adreça: http://www.bcasa.cat/CAT/solicitud-informacio.asp

XARXA DE CLAVEGUERAM

- Per a interpretar correctament el plànol de **geometria de la xarxa de clavegueram**, necessiteu accedir al catàleg de *Tipologies de seccions de clavegueram*. Aquesta informació relativa als plànols de xarxa de clavegueram la podeu consultar a l'adreça d'Internet: http://www.bcasa.cat/CAT/solicitud-informacio.asp. En aquesta pàgina Web, la primera vegada que s'hi accedeix s'ha d'omplir un petit formulari de registre per demanar el vostre nom d'usuari i password si no el teniu ja. Un cop el rebeu podreu accedir-hi i visualitzar la documentació que us interessi o bé descarregar-la en Acrobat Reader.

- Pel que respecta a les *Simbologies* que apareixen al plànol de geometria de la xarxa de clavegueram, s'inclou en l'enviament la llegenda tipus, tot i que també la trobareu a l'esmentada adreça d'internet.

- La informació facilitada referent a la xarxa de clavegueram planificada s'ha extret del *Pla Integral de Clavegueram de Barcelona* (PICBA'06). La consignació d'aquesta informació no exclou la realització d'un estudi de detall de les obres requerides per al drenatge de la zona i de la conca afectada, ni la redacció dels projectes constructius corresponents.

- En la realització de projectes d'urbanització i/o projectes que incideixin sobre el drenatge urbà, s'haurà de preveure la col·locació d'un cert nombre de nous embornals (de reixa i bústia). Per això caldrà tenir en compte els *Plànols de previsió de nous embornals per Districtes* i els *Criteris de densitat de col·locació d'embornals*, que es troben a la mateixa adreça d'internet esmentada a dalt.

- El **plànol d'informació sobre l'estat estructural de la xarxa** s'inclou només a títol orientatiu, i es basa en la informació disponible en cada moment. Per a qualsevol incidència o consulta complementària sobre aquest estat de conservació, caldrà contactar amb el Barcelona Cicle de l'Aigua, SA, c/ Acer 16, 08038 Barcelona (Telèfon: 932 896 800).

Ajuntament de Barcelona

Medi Ambient i Serveis Urbans - Ecologia Urbana
Barcelona Cicle de l'Aigua, SA
Direcció de Projectes i Obres

Acer, 16
08038 - Barcelona
Telèfon 932 896 800
www.bcasa.cat

- Per a la sol·licitud de connexió de les finques a la xarxa de clavegueram, així com qualsevol informació relativa a les connexions existents, s'hauria d'adreçar al Servei de Gestió de Claveguerons de la Direcció de Projecte i Obres de Barcelona Cicle de l'Aigua, situat al carrer Rocafort, 100 baixos 3. 08015 Barcelona (Telèfon: 932 896 890), o contactar amb el seu Cap de Servei Enrique Gil (egilb@bcn.cat).

- D'altra banda, si bé l'esmentat Servei de Gestió de Claveguerons pot disposar d'informació relativa a la situació i característiques dels claveguerons de les finques particulars, existeix una altra possible via de trobar aquesta informació si estava continguda al projecte original de l'edifici. Es tracta de l'Arxiu Administratiu de la ciutat: c/ Bisbe Caçador, 4. 08002 Barcelona (Telèfon: 932 956 800).

- Finalment, per poder consultar plànols "as-built" dels projectes d'algunes obres del període pre-olímpic, existeix un arxiu tècnic municipal al c/ Ciutat de Granada 111. 08018 Barcelona.

XARXA DE FIBRA ÒPTICA PER L'INTERIOR DEL CLAVEGUERAM

- En aquests **plànols de xarxes de fibra òptica**, s'informa exclusivament de les conduccions portafibra òptica instal·lades per l'interior del clavegueram. No s'informa, per tant, de les xarxes que discorren en rasa per fora de les clavegueres, que s'han de demanar a les diferents companyies de telecomunicacions que operen a la ciutat.

- Si es preveu l'afecció a alguna claveguera que contingui tubs portafibra, es podrà consultar telefònicament a Barcelona Cicle de l'Aigua, S.A. el número de tubs presents, així com les companyies propietàries de cadascun d'ells. Però la gestió de les afeccions, i inclús la ratificació d'aquestes dades, s'haurà de realitzar amb cada companyia afectada.

XARXA D'APROFITAMENT DE RECURSOS HÍDRICS ALTERNATIUS

- Per a interpretar correctament els **plànols de xarxes d'aigua no potable (recursos hídrics alternatius)**, al caixetí del plànol apareixen les simbologies més rellevants.

- Si es preveu l'afecció a les xarxes d'aigua no potable i es vol conèixer amb més detall els diferents equips o elements compresos a l'interior de les arquetes, es podrà consultar telefònicament a Barcelona Cicle de l'Aigua, S.A. aquesta informació.

- La informació facilitada referent a la xarxa d'aprofitament d'aigües freàtiques planificada s'ha extret del Pla Tècnic per l'Aprofitament dels Recursos Hídrics Alternatius a Barcelona (2013). La consignació d'aquesta informació no exclou la realització d'un estudi de detall de les obres requerides per al subministrament d'aigua no potable per a usos municipals, ni la redacció dels projectes constructius corresponents.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Medi Ambient i Serveis Urbans - Ecologia Urbana
Barcelona Cicle de l'Aigua, SA
Direcció de Projectes i Obres

Acer, 16
08038 - Barcelona
Telèfon 932 896 800
www.bcasa.cat

MINES I REFUGIS DE LA GUERRA

Tant la informació de mines com la de refugis és molt antiga, d'orígens diversos, molt sovint no és verificable in situ, i per tant té una fiabilitat relativa.

Mines:

- En general les mines són de titularitat privada.
- És possible que per algunes mines es disposi d'informació addicional en forma de plànols històrics.
- Per qualsevol tema relacionat amb les Mines d'Aigua, s'hauria d'adreçar a Mª José Chesa (mjchesam@bcn.cat) de la *Direcció de Planificació i Innovació*. Barcelona Cicle de l'Aigua, S.A., c/ Acer 16, 08038 Barcelona (Telèfon: 932 896 800).

Refugis:

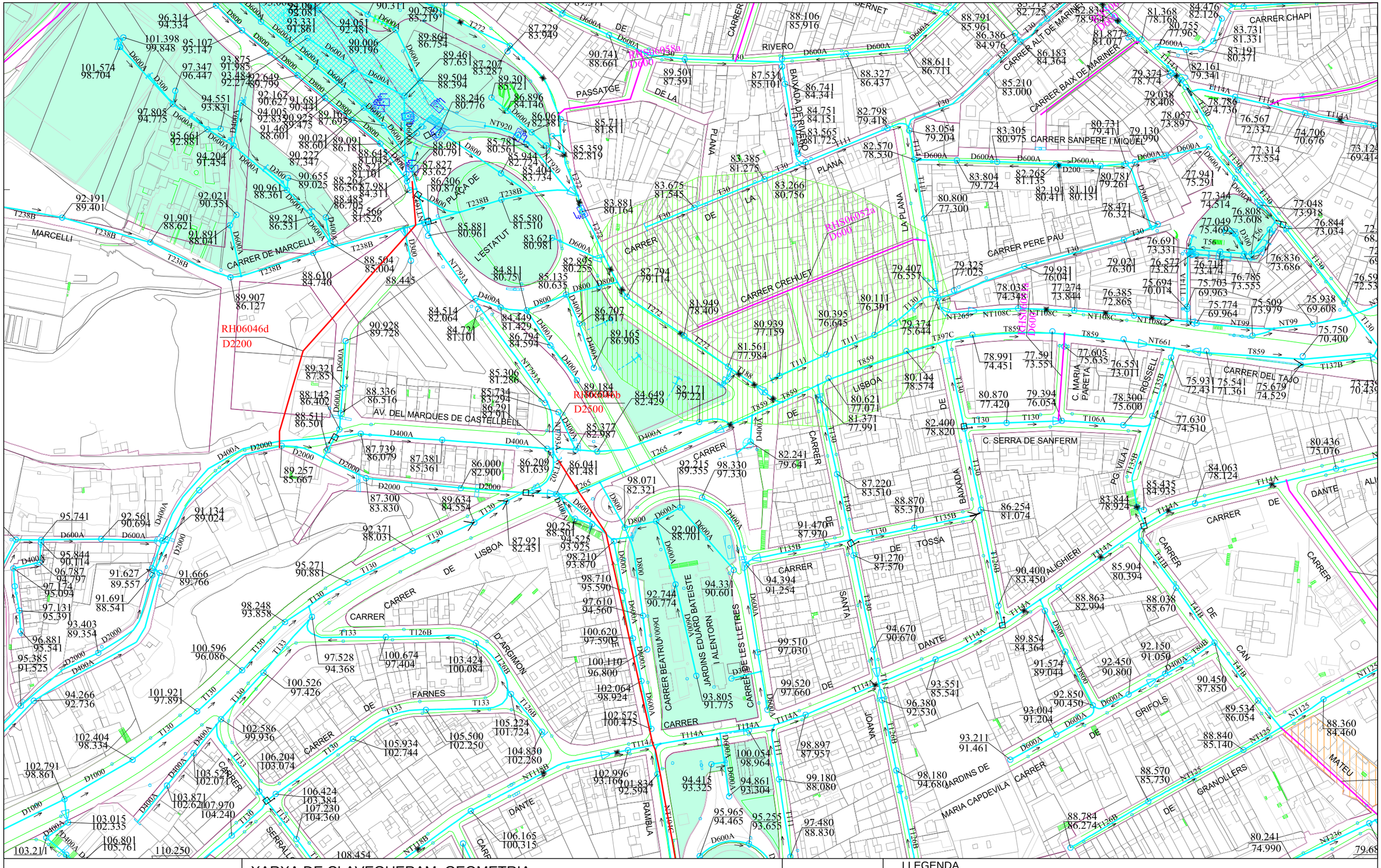
- És possible que per alguns refugis es disposi d'informació addicional en forma de plànols històrics.
- Per qualsevol tema relacionat amb els Refugis de Guerra s'hauria d'adreçar al Museu d'Història de la Ciutat, al Servei d'Arqueologia (Tel. 932 564 190).

CONSIDERACIONS GENERALS:

- La informació subministrada servirà exclusivament per a l'ús exposat pel peticionari en el seu escrit de sol·licitud, i tindrà una validesa màxima de 6 mesos.
- Les coordenades es faciliten en el sistema de referència UTM ETRS89.
- Quan al plànol aparegui una àrea identificada amb una trama verda de **zona en projecte** (veure llegenda), això significa que Barcelona Cicle de l'Aigua, S.A. ha redactat un projecte de xarxes a la zona, que podria eventualment interferir amb altres serveis, infraestructures o inclús amb els accessos als futurs edificis; per això, es recomana que el receptor de l'informe es posi en contacte amb Barcelona Cicle de l'Aigua, S.A. per conèixer els detalls d'aquest projecte. El mateix aplica si apareix una àrea identificada amb una trama taronja de **zona en obres**.
- Les dades dels plànols adjunts i la informació disponible s'ofereixen a títol orientatiu, degut a que tant les instal·lacions com el seu entorn poden veure's sotmeses a modificacions, especialment a les àrees indicades als plànols com a zones en obres.
- En el cas que es doni informació corresponent a altres municipis de l'Àrea Metropolitana, aquesta pot ser incompleta o no ajustada a la realitat. Per completar-la s'hauran de consultar els serveis tècnics dels Ajuntaments corresponents.
- Si es preveu l'afecció a algun dels serveis urbans municipals, cal elaborar un estudi i valoració d'aquests, i en aquest sentit els recordem l' obligatorietat de remetre'ns el projecte per tal d'emetre l'informe preceptiu a l'atenció de:

  Sr. Anna Massó (amasso@bcn.cat) o Sr. Viçens Gonzalez del Bao (vgonzalezdelbao@bcn.cat).del Departament d'Informació de Projectes i Recepcions. Ajuntament de Barcelona. c/ Torrent de l'Olla, 218 – 220, 2a planta. 08012 Barcelona (Telèfon: 93 291 41 97).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



XARXA DE CLAVEGUERAM: GEOMETRIA

Codi: Reixes TMB

Data: 31-08-2022

Projecció UTM. ETRS89 1/2000

Coordenada centre: (429598.31; 4586739.56) m.

LLEGENDA

XARXA PLANIFICADA

- Anti-Inundació T10 o Mixta
- Antiabocament
- Anti-Inundació T>>10
- Desenvolupament de la xarxa

XARXA EXISTENT

- Xarxa Aj. Barcelona
- Xarxa altres organismes
- Clavegueró longitudinal particular
- Xarxa fora de servei

- Zona en projecte
- Zona en obres

Ajuntament de Barcelona

Barcelona Cicle de l'Aigua SA

Digitally signed by ACEFAT AIE
Date: 2022.08.31 10:20:47 +02:00
Reason: Certificació WISE - ACEFAT
Location: Barcelona

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



XARXA DE CLAVEGUERAM: ESTAT DE CONSERVACIÓ

Codi: Reixes TMB

Data: 31-08-2022

Projecció UTM. ETRS89 Escala: 1/2000

Coordenada centre: (429598.31; 4586739.56) m.

Ajuntament de Barcelona

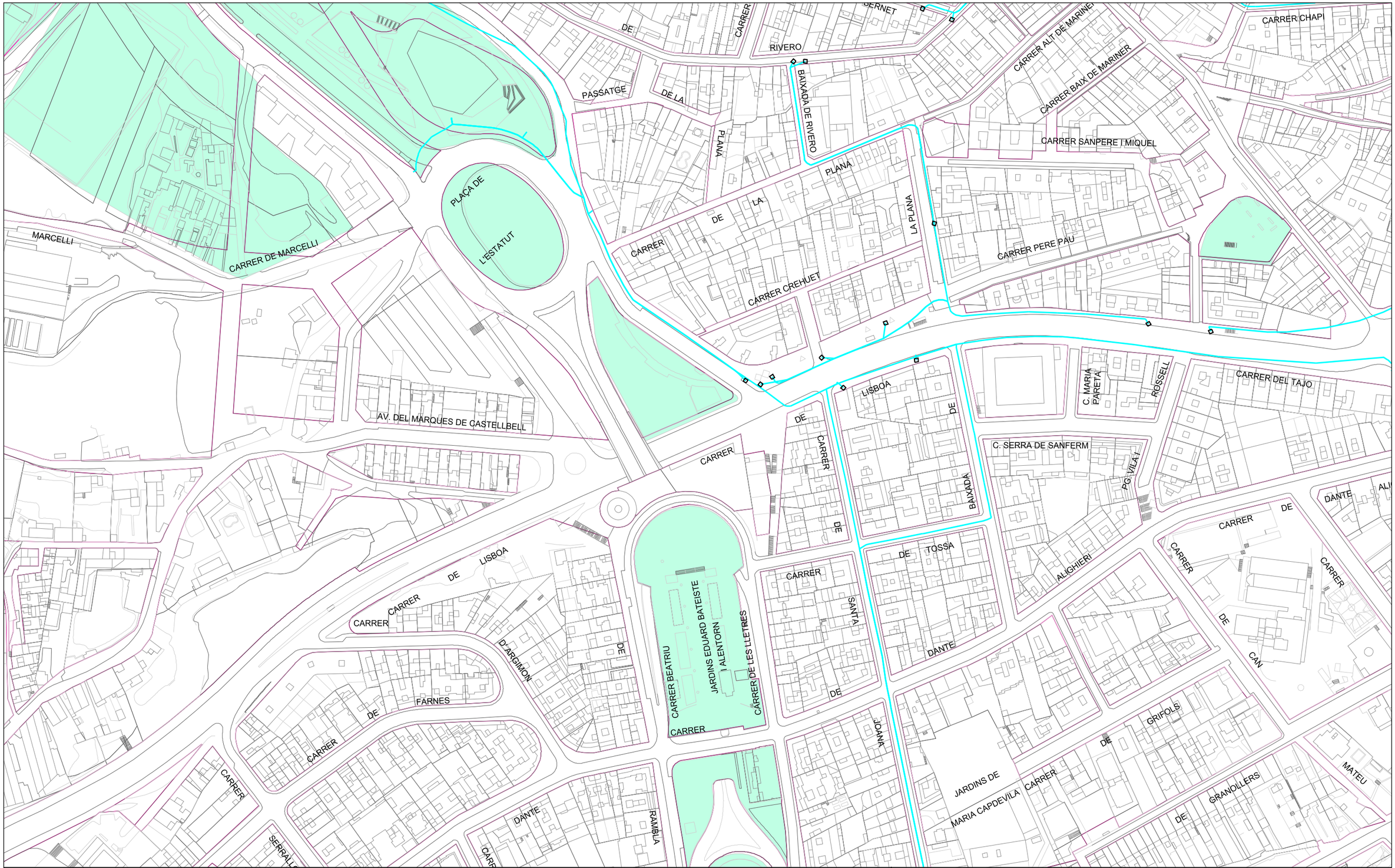
Barcelona Cicle de l'Aigua SA

LLEGENDA

- Sense deficiències
- Esquerdes
- Trencaments
- Enfonsaments
- Defectes detectats amb càmara de TV
- Zona en projecte
- Zona en obres
- Deficiència greu (llistat de 1993-1996, pot estar desactualitzat)

Digitally signed by ACEFAT AIE
Date: 2022.08.31 10:18:55 +02:00
Reason: Certificació WISE - ACEFAT
Location: Barcelona

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



Ajuntament de Barcelona

Barcelona Cicle de l'Aigua SA

XARXA DE FIBRA ÒPTICA PEL CLAVEGUERAM

Codi: Reixes TMB

Data: 31-08-2022

Projecció UTM. ETRS89 Escala: 1/2000

Coordenada centre: (429598.31; 4586739.56) m.

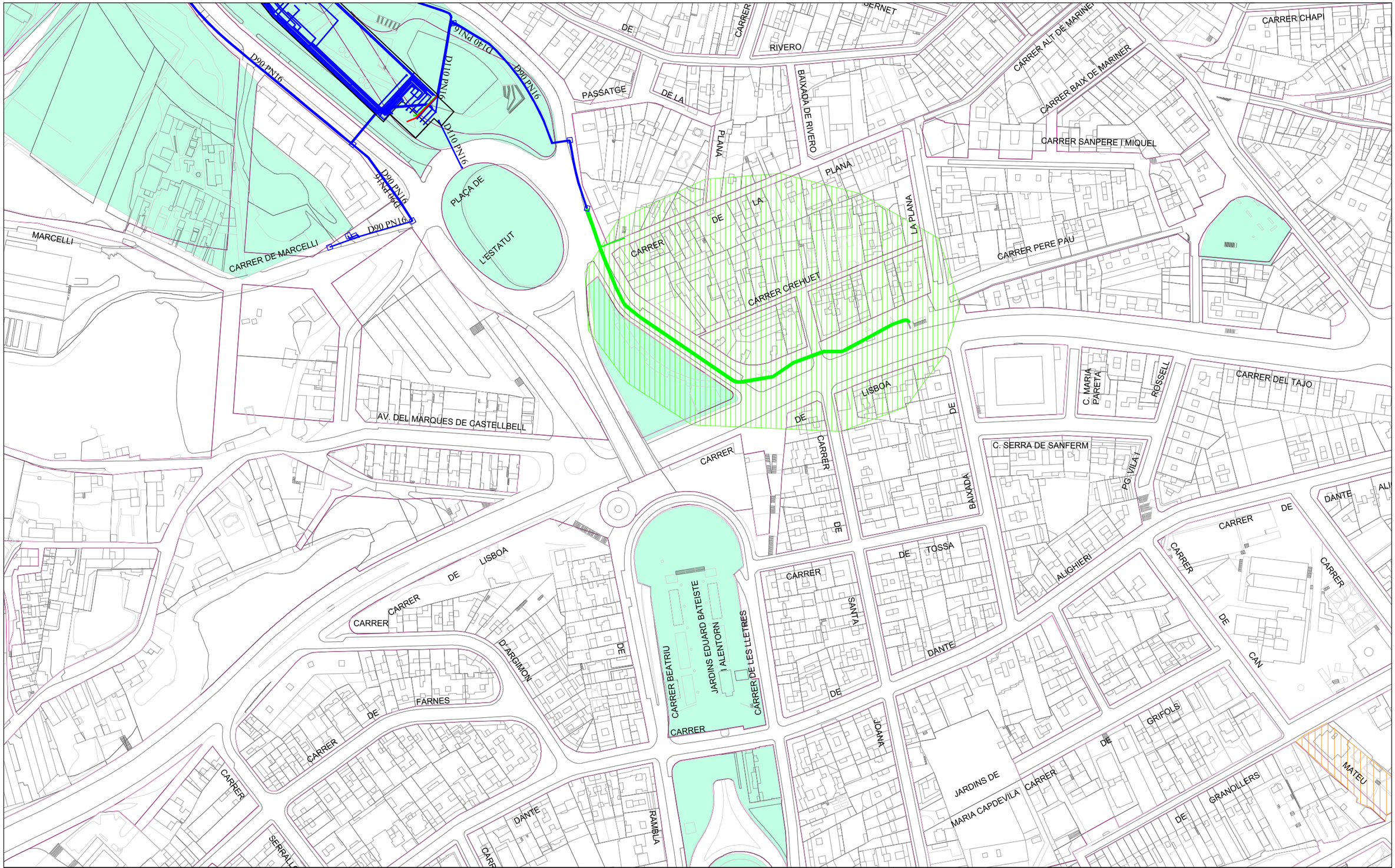
LLEGENDA

- Xarxa projectada
- Xarxa en construcció
- Xarxa existent
- Arqueta de fibra òptica

Digitally signed by ACEFAT AIE
Date: 2022.08.31 10:18:00 +02:00
Reason: Certificació WISE - ACEFAT
Location: Barcelona

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



Ajuntament de Barcelona

Barcelona Cicle de l'Aigua SA

XARXA D'APROFITAMENT DE RECURSOS HIDRICS ALTERNATIUS

Codi: Reixes TMB

Data: 31-08-2022

Projecció UTM. ETRS89 Escala: 1/2000

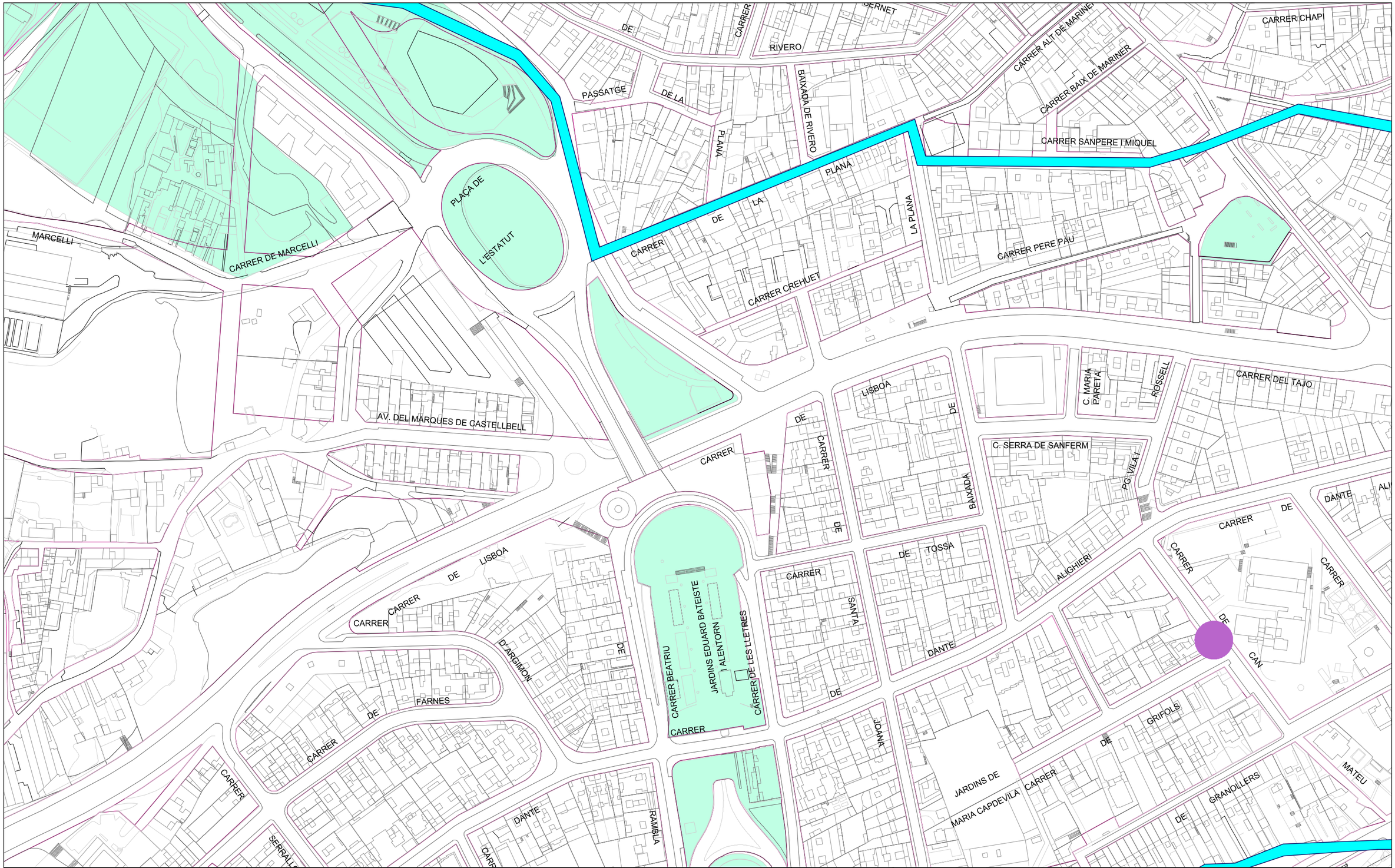
Coordenada centre: (429598.31; 4586739.56) m.

LLEGENDA

- Xarxa planificada
- Xarxa projectada
- Xarxa existent
- Dipòsit
- Arqueta
- Piezòmetre
- Hidrant
- Sensor piezomètric
- Zona en projecte
- Zona en obres

Digitally signed by ACEFAT AIE
Date: 2022.08.31 10:20:48 +02:00
Reason: Certificació WISE - ACEFAT
Location: Barcelona

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



Ajuntament de Barcelona

Barcelona Cicle de l'Aigua SA

REFUGIS DE GUERRA I MINES A BARCELONA

Codi: Reixes TMB

Data: 31-08-2022

Projecció UTM. ETRS89 Escala:1/2000

Coordenada centre: (429598.31; 4586739.56) m.

LLEGENDA

- Refugi de guerra (sense dades geomètriques específiques)
- Refugi de guerra (amb dades geomètriques específiques)
- Mina d'aigua

Digitally signed by ACEFAT AIE
Date: 2022.08.31 10:18:27 +02:00
Reason: Certificació WISE - ACEFAT
Location: Barcelona

LLEGENDA DELS PLÀNOLS D'INFORMES DE XARXA DE CLAVEGUERAM

XARXA EXISTENT

T111 D600A

Col.lector
(La fletxa indica el sentit de les aigües)
Exemple denominació:
- D600A: Tub Ø600 mm
- T111: Claveguera 111dm² de secció

Cota tapa
Cota solera

Pou de registre

(Volum m3) Dipòsit Existent

Entronc

Embornal

Reixa

Comporta

Finestra de connexió

Sobreeixidor

Envà total

Envà parcial

Canvi de sentit de circulació
(Punt alt)

Ràpid

Salt

Sifó

Cambra
(Representa la seva geometria)

Canvi de secció

Inici de claveguera
Capçalera de xarxa
(el grafisme no representa amb exactitud la longitud del tram)

Punt d'abocament

Fossar de sedimentació

Clapeta

Punt amb desperfectes greus

Singularitat a la claveguera

Estació de bombament

Velocímetre

Estació de qualitat

Limnímetre

Estació remota

Pluviòmetre

XARXA PLANIFICADA

ANTI-INUNDACIÓ T>10 EXCLUSIVAMENT i MIXTE	DESENVOLUPAMENT DE XARXA	ANTIABOCAMENT EXCLUSIVAMENT	ANTI-INUNDACIÓ T>10 EXCLUSIVAMENT	
Codi [HxV]	Codi [HxV]	Codi [HxV]	Codi [HxV]	Col.lector planificat - [HxV] Secció rectangular - (HxV) Secció amb volta
				Tapa estanca
				Envà total planificat
				Envà parcial planificat
				Comporta planificada
Cota connexió	Cota connexió	Cota connexió	Cota connexió	Connexió planificada
Codi Volum m3	Codi Volum m3	Codi Volum m3	Codi Volum m3	Dipòsit planificat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Xarxa enllumenat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Ecologia Urbana
Gerència Adjunta de Medi Ambient i Serveis Urbans
Direcció d'Energia i Qualitat Ambiental
Enllumenat

C/Torrent de l'Olla, 218-220 ,3a
08012 Barcelona
www.bcn.cat/mediambient

Assumpte: **Serveis afectats d'Enllumenat Públic.**

Barcelona, 31 de de Agosto de 2022

Benvolguts senyors:

En referència a la seva sol·licitud, s'adjunta la documentació dels serveis afectats d'enllumenat públic.

Tanmateix, fem constar que les dades facilitades son a títol orientatiu i que no es podrà eludir cap responsabilitat al·legant que la informació aportada sigui defectuosa, atès que pot resultar afectada per modificacions pendents del nostre entorn gràfic o bé per obres que es puguin realitzar des del transcurs d'aquesta petició fins a la execució del seu projecte.

Caldrà respectar i per tant complir les disposicions legals vigents quant a distàncies de seguretat entre els paral·lelismes i creuaments amb altres serveis, així com col·locar les proteccions adequades en cas de ser necessari.

No està permès fer us dels pericons ni tubulars de la instal·lació d'enllumenat.

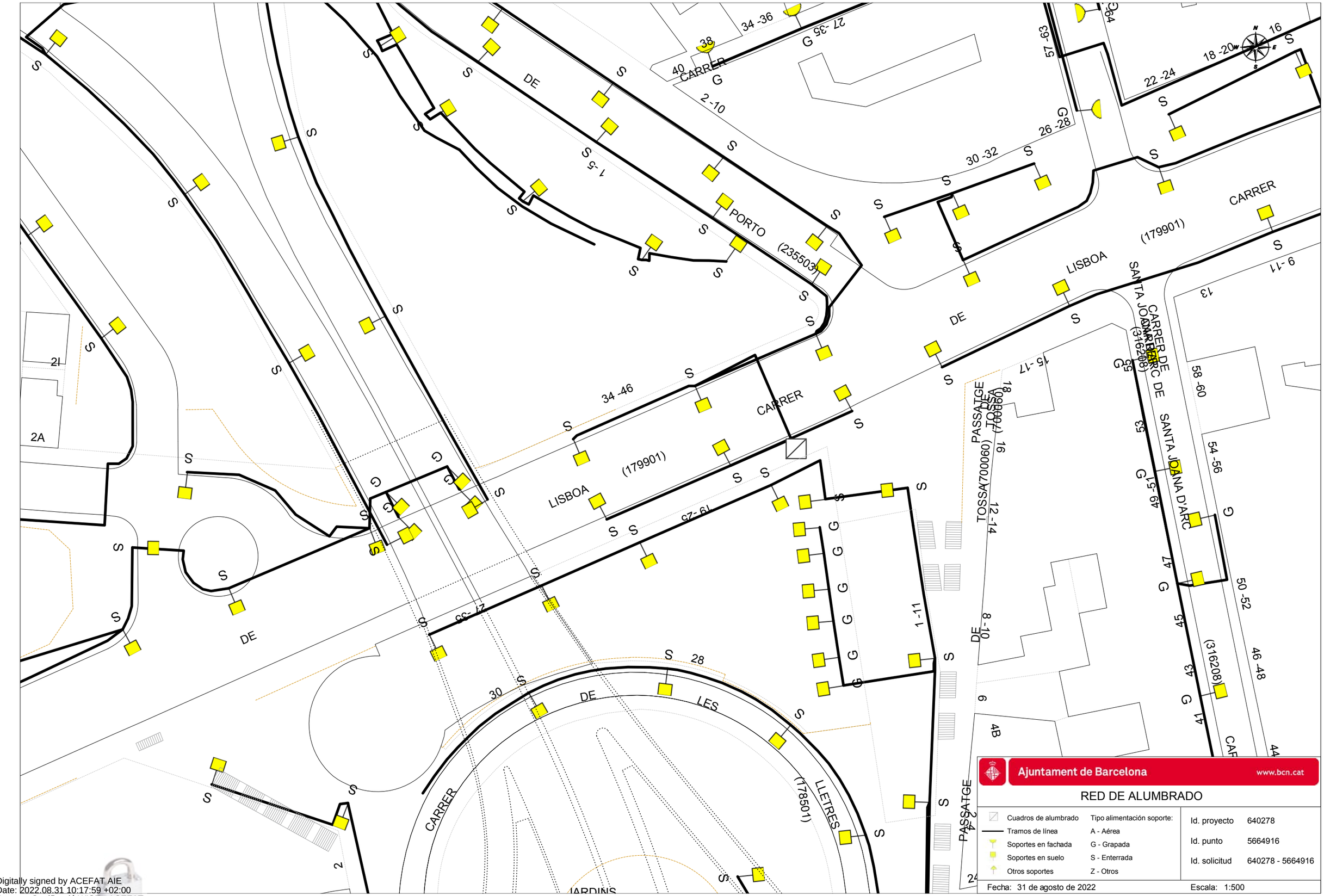
El lliurament d'aquesta informació no suposa l'autorització ni la conformitat per part d'Enllumenat públic de Barcelona al projecte d'obra en curs, ni eximeix als executors de l'obra de les responsabilitats per danys i perjudicis directes o indirectes causats en les instal·lacions d'Enllumenat públic.

En el cas que, tant en fase de projecte com en fase d'obra, es detecti una possible afectació a la instal·lació d'Enllumenat públic, caldrà informar al Departament d'enllumenat, via telefònica al 932914380 i via mail a omariam@bcn.cat.

En cas de produir-se danys en les instal·lacions, caldrà comunicar-ho immediatament al Departament d'enllumenat públic de Barcelona i les actuacions derivades que siguin necessàries per restablir el servei es realitzaran per part del mantenidor de la zona a càrrec de les obres. Es reserva el dret d'emprendre les accions legals que considerin oportunes, així com el dret a reclamar les indemnitzacions pels danys i perjudicis causats. A més, tots els danys i perjudicis directes o indirectes que es puguin derivar a tercers, siguin materials o personals, també seran per compte i risc del promotor o executor de l'obra.

Restem a la seva disposició per a qualsevol dubte o aclariment.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



Ajuntament de Barcelona www.bcn.cat

RED DE ALUMBRADO

Cuadros de alumbrado	Tipo alimentación soporte:
Tramos de línea	A - Aérea
Soportes en fachada	G - Grapada
Soportes en suelo	S - Enterrada
Otros soportes	Z - Otros

Id. proyecto	640278
Id. punto	5664916
Id. solicitud	640278 - 5664916

Fecha: 31 de agosto de 2022 Escala: 1:500

Digitally signed by ACEFAT AIE
Date: 2022.08.31 10:17:59 +02:00
Reason: Certificació WISE - ACEFAT
Location: Barcelona

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Xarxa de telecomunicacions

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Ajuntament de Barcelona
Institut Municipal d'Informàtica

Direcció de Telecomunicacions

Av. Diagonal, 220; planta 2ª
08018 Barcelona
Telèfon 93 291 81 00
Fax 93 291 83 86

Asunto: **Servicios afectados**

Barcelona, 31 de de Agosto de 2022

Estimados señores:

Nos complace remitir la información que nos han solicitado referente a nuestros servicios en la zona afectada, en respuesta a su solicitud.

Sin embargo, hacemos constar que los datos facilitados son a título orientativo y no se podrá eludir ninguna responsabilidad alegando que la información aportada sea defectuosa, ya que puede resultar afectada por la topografía del terreno, por modificaciones pendientes de nuestro entorno gráfico o obras que se puedan realizar desde el transcurso de esta solicitud hasta la ejecución de su proyecto.

Asimismo, les recordamos que a la hora de la ejecución de su proyecto, tendrán que volver a contactar con nosotros para realizar el replanteo de la afectación y las soluciones a la misma y la correspondiente firma del acta de replanteo.

Estamos a su disposición para cualquier duda o aclaración.

Reciban cordiales saludos,

Jordi Cirera
Institut Municipal d'Informàtica
Responsable de Telecomunicaciones

Ajuntament de Barcelona
Institut Municipal d'Informàtica

Direcció de Telecomunicacions

Av. Diagonal, 220; planta 2ª
08018 Barcelona
Telèfon 93 291 81 00
Fax 93 291 83 86

CONDICIONES DE CESIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

Todos los contenidos cartográficos incluidos en la presente documentación son propiedad del Ayuntamiento de Barcelona. El Ayuntamiento de Barcelona no es responsable de la información que se puede obtener a través de enlaces a sistemas externos.
La información cartográfica le ampara la legislación vigente en materia de propiedad intelectual.
Los usuarios no adquieren ningún título, derecho o interés sobre esta información.
Los usuarios son los responsables del uso que hagan de la información contenida en la documentación entregada.

Condiciones de cesión del uso de los datos

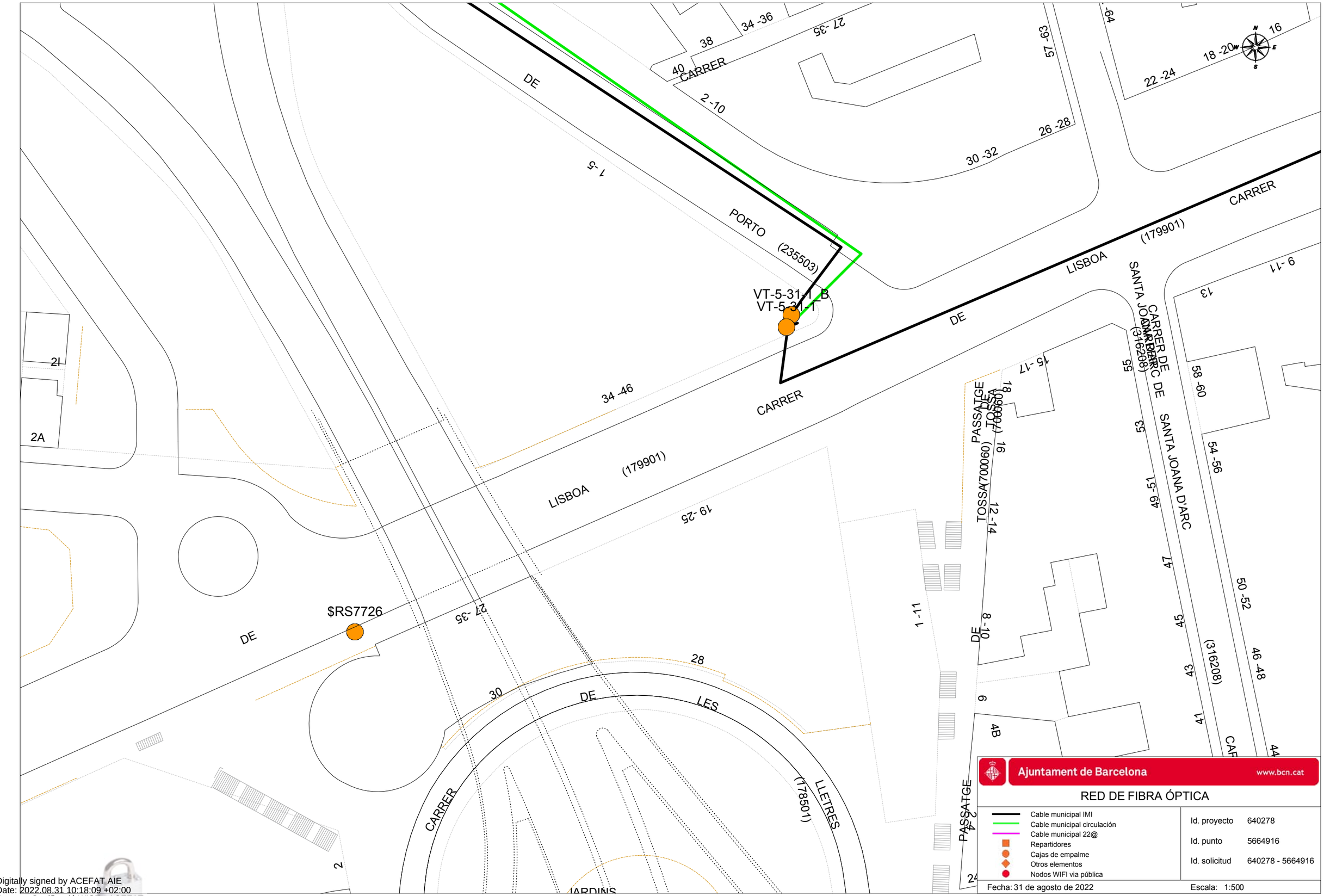
1. Los derechos de uso de los datos son válidos única y exclusivamente para uso interno o para llevar a cabo estudios o proyectos propios o destinados a terceros.

2. Los usuarios no pueden utilizar la información para otros fines los que están autorizados expresamente y siempre deben hacer constar la procedencia de la información: "Ayuntamiento de Barcelona - Información de base y cartografía (IBC)". Por otra parte, el Ayuntamiento o sus representantes pueden reclamar el pago de los usos realizados, además de las indemnizaciones pertinentes por daños y perjuicios.

3. Los usuarios no pueden ceder los datos obtenidos, ni total ni parcialmente, a terceros sin autorización expresa del Ayuntamiento de Barcelona o de sus representantes.

4. Los datos proporcionados a los usuarios son copia fiel de los datos integrados, hasta la fecha de hoy, a las bases de datos cartográficas del Ayuntamiento de Barcelona (IMI-IBC). Por tanto, no nos hacemos responsables de los posibles errores u omisiones que detecten los usuarios o terceros, ni de los posibles perjuicios que se deriven del uso de esta información.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



Digitally signed by ACEFAT AIE
Date: 2022.08.31 10:18:09 +02:00
Reason: Certificació WISE - ACEFAT
Location: Barcelona

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Servicios Afectados VODAFONE-ONO
Av. Diagonal 123
08005 Barcelona
servicios.afectados.catalunya@vodafone.com

Código de servicio afectado:
640278-16520703

Barcelona, a 31/08/2022

Estimados Señores,

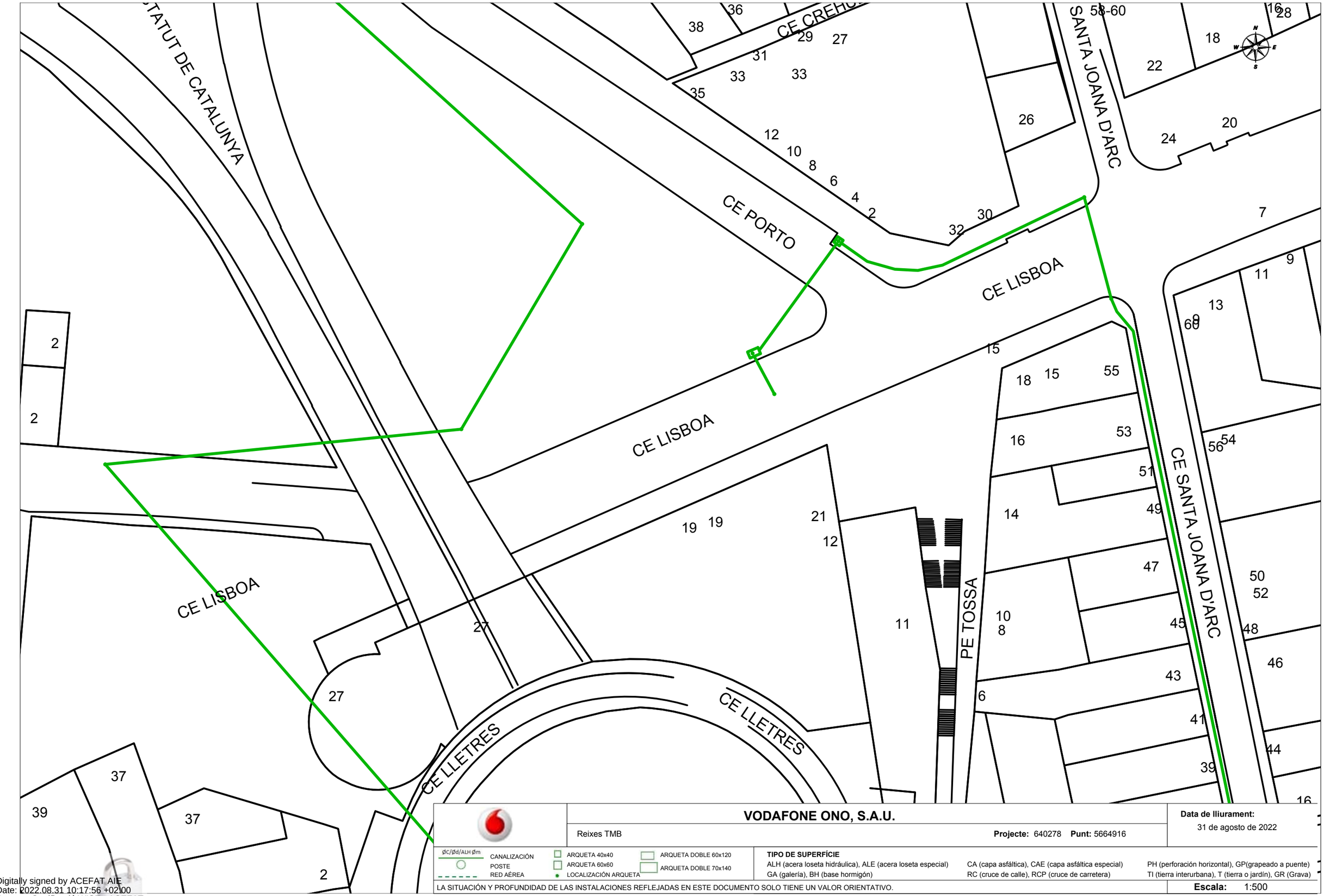
Por la presente, les adjuntamos el plano donde están representados gráficamente nuestros servicios en respuesta a su escrito, donde se nos solicitaba la posible existencia de los mismos en el ámbito del asunto de este mensaje.

También les indicamos que los datos facilitados son a título orientativo y no se podrá eludir ninguna responsabilidad alegando que la información aportada sea defectuosa ya que puede resultar afectada por la topografía del terreno, por modificaciones pendientes de nuestro entorno gráfico o por obras que pudieran realizarse desde el transcurso de esta petición hasta la ejecución de su proyecto.

En caso de afección de nuestros servicios o para cualquier consulta, pueden dirigirse a la dirección de correo electrónico servicios.afectados.catalunya@vodafone.com utilizando el código de servicio afectado aportado en la cabecera.

Conservación de Red
Servicios Afectados Catalunya

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



VODAFONE ONO, S.A.U.

Reixes TMB

Projecte: 640278 **Punt:** 5664916

Data de lliurament: 31 de agosto de 2022

øC/Ød/ALH Øm CANALIZACIÓN
POSTE
RED AÉREA
ARQUETA 40x40
ARQUETA 60x60
LOCALIZACIÓN ARQUETA
ARQUETA DOBLE 60x120
ARQUETA DOBLE 70x140

TIPO DE SUPERFÍCIE
ALH (acera loseta hidráulica), ALE (acera loseta especial), CA (capa asfáltica), CAE (capa asfáltica especial), PH (perforación horizontal), GP(grapeado a puente)
GA (galería), BH (base hormigón), RC (cruce de calle), RCP (cruce de carretera), TI (tierra interurbana), T (tierra o jardín), GR (Grava)

LA SITUACIÓN Y PROFUNDIDAD DE LAS INSTALACIONES REFLEJADAS EN ESTE DOCUMENTO SOLO TIENE UN VALOR ORIENTATIVO.

Escala: 1:500

Coordenadas del centro del plano ETRS89 UTM 31 X: 429598.312 Y: 4586739.555

Digitally signed by ACEFAT AIE
Date: 2022.08.31 10:17:56 +02'00
Reason: Certificació WISE - ACEFAT
Location: Barcelona

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Xarxa de telefonia

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

S/Referencia:

N/Referencia: 640278-16520704

Fecha: 31/08/2022

Asunto: **Registro de Servicios**

Apreciados señores,

Nos complace remitirles la información solicitada referente a la obra situada en:

P_(429598.312/4586739.555)
Projecte: 640278
Coordenades: 429598.312,4586739.555

CONDICIONANTES TÉCNICOS PARTICULARES DE LA INFRAESTRUCTURA DE TELEFÓNICA DE ESPAÑA

La información aportada es confidencial y de uso exclusivo para el que se solicita, siendo responsabilidad del solicitante el uso indebido de la misma.

El envío de esta información no supone la autorización ni conformidad por parte de Telefónica de España al proyecto de obra relacionado ni exonera a quienes lo ejecutaran de las responsabilidades en que incurran por daños y perjuicios a nuestras instalaciones.

INFORMACIÓN SOBRE PLANOS

La situación de la infraestructura reflejada en planos tiene carácter **orientativo**, por lo que la localización real de nuestras instalaciones puede diferir ya que los distintos elementos de la red están sometidos a constates modificaciones que pueden no estar recogidas en la información gráfica suministrada.

Por este motivo, las infraestructuras subterráneas se reflejan sin coordenadas geográficas ni acotaciones de distancia a elementos del dominio público y cualquier interpretación basada exclusivamente en distancias escalables puede resultar errónea.

Los planos contienen únicamente información de infraestructura canalizada. No se aporta información sobre los cables telefónicos.

Si el inicio de ejecución material de los trabajos objeto de esta solicitud es posterior a tres meses de la fecha de obtención a través de la plataforma digital, deberá solicitar de nuevo los servicios existentes para garantizar la actualización de la información.

Si en alguna zona se tuviera constancia de que pudieran existir redes telefónicas por la presencia de elementos visibles de estas redes (por ejemplo: tapas de arquetas, tapas de Cámaras de Registro, salidas de cable a fachada, etc.) incluso si dicha infraestructura no se encuentre reflejada en planos, el procedimiento adecuado para determinar su ubicación exacta sería la realización de catas.

Adicionalmente, si fuese necesario descubrir o cruzar en algún punto la infraestructura telefónica existente, los trabajos deberán realizarse siempre con medios exclusivamente manuales, quedando expresamente prohibido el uso de medios mecánicos tales como retroexcavadoras o similares.

Cuando sea necesaria la señalización de los cables sobre el terreno, pueden solicitarlo a Telefónica de España siempre con una antelación mínima de 48 horas llamando al 900 111 002 y cuando la locución solicite el número de teléfono en avería volver a marcar 900 111 002 para que la llamada sea atendida por un agente. En esta llamada se debe indicar explícitamente que solicitan generar un boletín de señalización.

En caso de realizarse labores de refuerzo del firme o pavimentación que afectase a los registros existentes (tapas de arquetas) las citadas tapas deberán ser colocadas a la misma rasante final de la nueva pavimentación, y los marcos de dichas tapas se cimentarán mediante hormigón de alta resistencia en toda su superficie de apoyo, evitando en todo momento huecos que permitan el hundimiento o flexión de dicho marco. Por motivos de seguridad, los citados registros deben quedar libres de cualquier obstáculo que impida su apertura por personal autorizado.

Los elementos exteriores de la instalación telefónica que resulten afectados por las obras serán reinstalados por el contratista adjudicatario de la obra y a sus expensas.

En todo caso se respetará la normativa vigente en lo que se refiere a cruces y paralelismos con otras instalaciones respetando las distancias reglamentarias en relación con el prisma de hormigón, así como las protecciones a colocar en caso de necesidad.

En el caso de paralelismo, se evitará mediante una capa separadora el contacto directo entre el hormigón de la nueva canalización con el hormigón de la existente y en el caso de cruce, la nueva canalización deberá discurrir por debajo de la existente.

DESCUBIERTOS DE CANALIZACIONES

Siempre que por la ejecución de los trabajos las instalaciones de Telefónica queden al descubierto, se asegurarán las paredes de la zanja mediante entibación, y se tomarán las medidas oportunas que garanticen la indeformabilidad y defensa contra golpes del prisma de hormigón. Si por alguna circunstancia se produjeran daños en el mismo, será reparado antes de enterrar la canalización.

Al hacer el trazado de la zanja se pondrá especial cuidado en evitar en lo posible el encuentro con canalizaciones de Telefónica

La reposición de la canalización descubierta deberá contemplar la instalación de una banda señalizadora en todo el ancho/largo de la canalización, situada sobre el material granular todo uno, convenientemente compactado, y cubierto con una placa de hormigón de al menos 30cm de espesor, previo al enlosado o pavimentado. Los tubos y estructuras que queden al descubierto se soportarán según normativa técnica.

En caso de Averías y Emergencias relacionadas con la red de Telefónica de España, se debe llamar al 900 111 002 y cuando la locución solicite el número de teléfono en avería volver a marcar 900 111 002 para que la llamada sea atendida por un agente.

COMUNICACIÓN DE PROYECTOS DE SERVICIOS AFECTADOS

Cuando sea necesario comunicar proyectos de Servicios Afectados a Telefónica, deberá remitir correo electrónico a VARIACIONES_PLANTA_EXTERIOR@TELEFONICA.COM adjuntando la documentación relevante en formato **.PDF** o facilitando en el propio correo electrónico el enlace desde el que descargar el referido proyecto, evitando el envío de documentación en papel y CDs/DVDs.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DEL TRAZADO DE INSTALACIONES TELEFÓNICAS

Es imprescindible que el solicitante de la modificación del trazado de instalaciones telefónicas sea el promotor de las obras o en su defecto, la empresa adjudicataria de las obras, en cuyo caso deberá aportar el contrato firmado con el promotor que justifique la adjudicación del proyecto que requiere modificar el trazado de las instalaciones telefónicas. Telefónica de España no gestionará ninguna petición que provenga de otro solicitante.

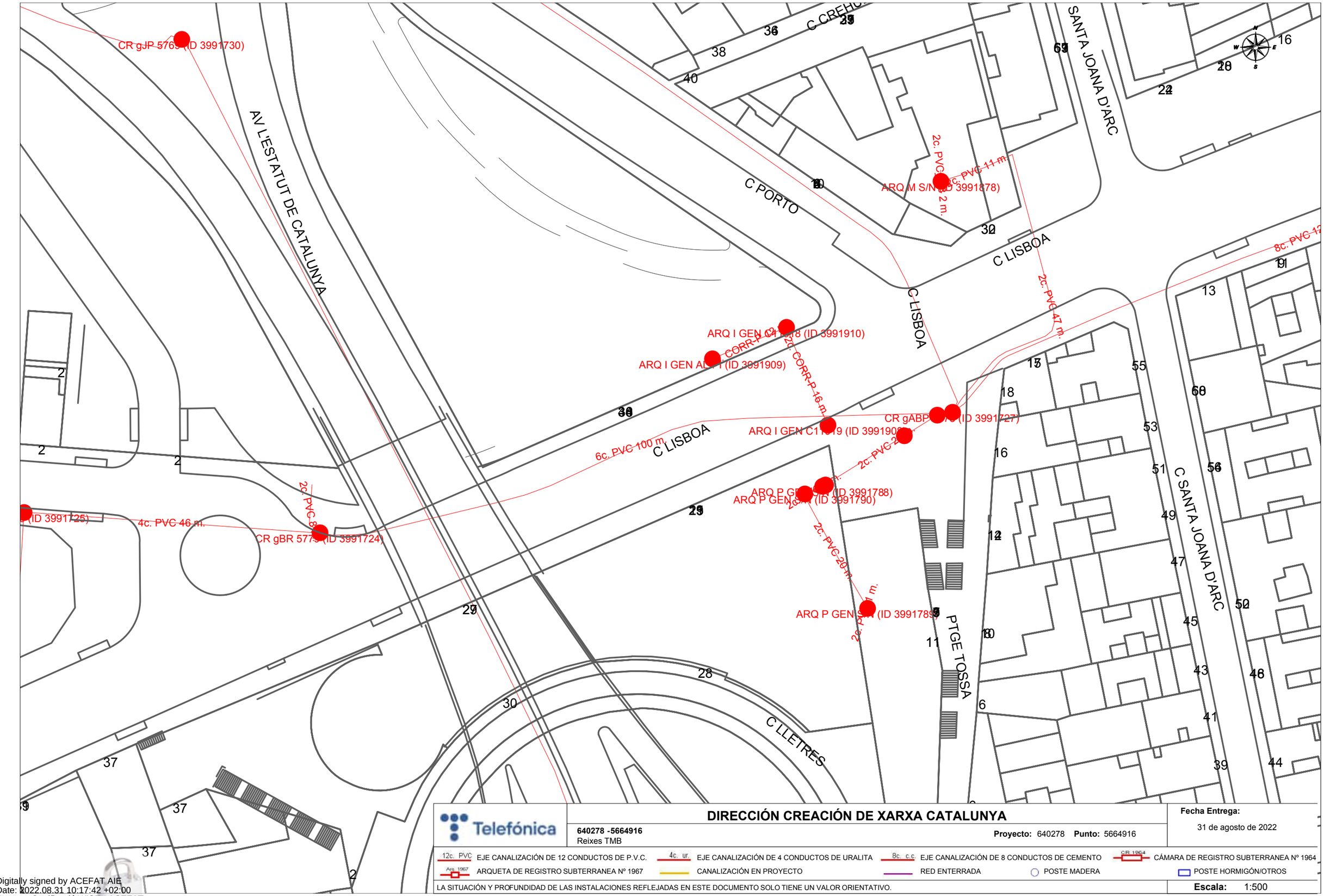
Si para la correcta ejecución de las obras fuera necesario modificar el trazado de las instalaciones telefónicas, se deberá realizar con carácter previo al inicio de las obras y preferiblemente en la fase de redacción del proyecto, la correspondiente solicitud de modificación del trazado de instalaciones telefónicas enviando correo electrónico a VARIACIONES_PLANTA_EXTERIOR@TELEFONICA.COM adjuntando la siguiente documentación:

- Solicitud por escrito debidamente cumplimentada y firmada por el promotor de la obra
- Planos del proyecto en los que se refleje la solución propuesta para modificar el trazado de las instalaciones telefónicas propiedad de Telefónica de España
- Número de solicitud proporcionado por la plataforma que facilita la información y cartografía digital de los servicios afectados.

Las obras necesarias para modificar el trazado de las instalaciones telefónicas deberán consensuarse con Telefónica de España realizando la interlocución a través del mencionado correo electrónico y se tomará como punto de partida la solución propuesta por el promotor o empresa contratista adjudicataria.

AVISO SOBRE CONFIDENCIALIDAD: La información contenida en este documento tiene carácter confidencial y es propiedad de TELEFÓNICA DE ESPAÑA DE ESPAÑA, S.A.U. En consecuencia no está permitida su divulgación, comunicación a terceros o reproducción total o parcial por cualquier medio, ya sea mecánico o electrónico, incluyendo esta prohibición la traducción, uso de ilustraciones o planos, microfilmación, envío por redes o almacenamiento en bases de datos o ficheros en cualquier formato, sin autorización expresa de TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U. TELEFÓNICA DE ESPAÑA, S.A.U. se reserva el uso de actuaciones legales en caso de incumplimiento.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



Telefónica

DIRECCIÓN CREACIÓN DE XARXA CATALUNYA

640278 -5664916
Reixes TMB

Proyecto: 640278 **Punto:** 5664916

Fecha Entrega:
31 de agosto de 2022

12c. PVC EJE CANALIZACIÓN DE 12 CONDUCTOS DE P.V.C.
4c. ur. EJE CANALIZACIÓN DE 4 CONDUCTOS DE URALITA
8c. c.c. EJE CANALIZACIÓN DE 8 CONDUCTOS DE CEMENTO
CR 1964 CÁMARA DE REGISTRO SUBTERRANEA Nº 1964
Arq. 1967 ARQUETA DE REGISTRO SUBTERRANEA Nº 1967
CANALIZACIÓN EN PROYECTO
RED ENTERRADA
POSTE MADERA
POSTE HORMIGÓN/OTROS

LA SITUACIÓN Y PROFUNDIDAD DE LAS INSTALACIONES REFLEJADAS EN ESTE DOCUMENTO SOLO TIENE UN VALOR ORIENTATIVO.

Escala: 1:500

Coordenadas del centro del plano ETRS89 UTM 31 X: 429598.312 Y: 4586739.555

Digitally signed by ACEFAT AIE
Date: 2022.08.31 10:17:42 +02:00
Reason: Certificació WISE - ACEFAT
Location: Barcelona

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

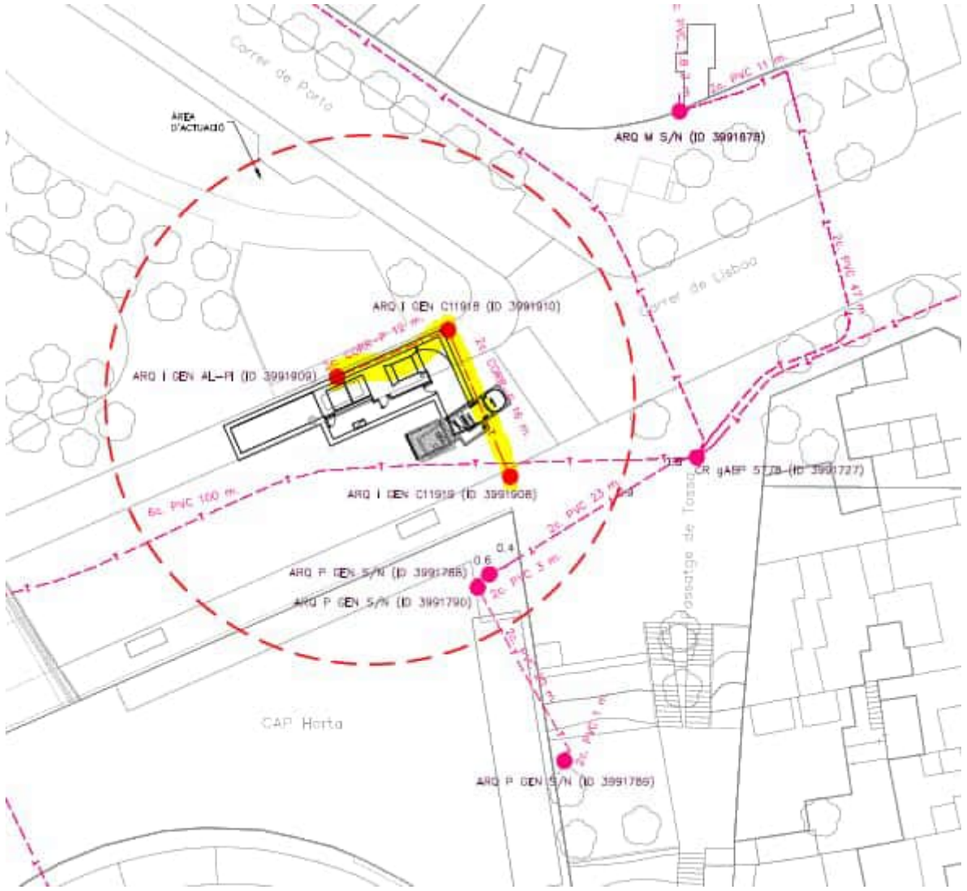
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

De: TE_VARIACIONES_Y_ASESORAMIENTOS <variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com>
Enviado el: jueves, 31 de marzo de 2022 10:58
Para: Alberto Conesa Elena
CC: Alvarez Garcia, Oscar; Gonzalez Diaz, Marcos
Asunto: RE: PROYECTO TMB - REJAS HORTA (BARCELONA)- AFECCIÓN TELEFÓNICA - AYESA. n/ref. 39543

Buenos días Alberto;

Según conversación telefónica te confirmo que en el prisma de canalización marcado no hay ningún cable en nuestros registros.

Nos gustaría que se mantuviera el cruce de calle por previsión futura pero el tramo de 2 conductos coarrugados de 12 mts. de longitud que os afecta se puede demoler.



Saludos,

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

ANNEX 5. PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Índex de Continguts

1. Introducció 2
2. Contingut del pla de control. Tipus de control 2
3. Metodologia 2
4. Recepcions 3
5. Certificats 3
6. Llistat mínim de proves i controls a realitzar 3
6.1. Instal·lacions mecàniques 3
6.2. Instal·lacions elèctriques 3
6.3. Instal·lacions comunicacions 3
6.4. Instal·lacions protección contra incendis 4
6.5. Instal·lacions d'enllumenat 4
6.6. Estructures de formigó 4
7. Materials importants a controlar 5
8. Documentació final d'obra 6

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

1. Introducció

El present annex s'inclou dins del "Projecte Constructiu d'adequació de reixes de ventilació".

L'objecte del Pla de Control de Qualitat és descriure les unitats d'obra sotmeses al control de qualitat durant l'execució de les obres, establint procediments per a la recepció dels materials i marcant els criteris de control.

S'han seleccionat les unitats que puguin ser objecte de control, tant en la fase de subministrament del materials com en la fase d'execució. S'estableixen:

1. Àmbits i criteris de control així com les freqüències i assaigs de les partides que requereixen seguiment, per als diferents àmbits de control i s´han descartat les freqüències de les partides amb amidament molt baix o poca rellevància dins de l'obra. No obstant, cal dir que aquests criteris podran concretar-se més a la obra en funció de l'execució de la mateixa, dels resultats del control i d'altres criteris que es puguin establir mentre durin els treballs.

2. Especificacions: en general les que consten en el Projecte.

3. Actuacions en cas d'incompliment: acceptació o rebuig de la unitat.

2. Contingut del pla de control. Tipus de control

El contingut del Pla de Control segons el CTE és el següent:

1. Prescripcions sobre els materials. (CONTROL DE RECEPCIÓ EN OBRA)

Característiques tècniques que ha n de reunir els productes , equips i sistemes que s'utilitzin en les obres, així com els condicionants del seu subministrament, recepció i conservació, emmagatzematge i manipulació, les garanties de qualitat i el control de recepció que s'hagi de realitzar incloent el mostreig del producte, els assaigs a realitzar, els criteris d'acceptació i rebuig, i les accions a adoptar i els criteris d'ús, conservació i manteniment.

2. Prescripcions en quan a l'execució per unitats d'obra. (CONTROL D'EXECUCIÓ)

Característiques tècniques de cada unitat d'obra indicant el seu procés d'execució, normes d'aplicació, condicions que han de complir-se abans de la seva realització, toleràncies admissibles, condicions d'acabat, conservació i manteniment, control d'execució, assaigs i proves, garanties de qualitat, criteris d'acceptació i rebuig.

3. Prescripcions sobre verificacions en l'edifici acabat. (CONTROL DE L'OBRA ACABADA)

S'indicaran les verificacions i proves de servei que s'hagin de realitzar per comprovar les prestacions finals de les instal·lacions.

Així doncs, podem dir que el Pla de Control de Materials i Execució d'obra ha de generar diversos tipus de controls, que són els següents:

A) Pels materials.

A1.- INSPECCIONS: Controls de recepció en obra de productes, equips i sistemes.

Tenen per objecte comprovar que les característiques tècniques dels productes, equips i sistemes subministrats satisfan el que s'exigeix en projecte.

Es faran a partir de:

- El control de la documentació dels subministrament, que com a mínim contindrà els següents documents:
- Documents d'origen, full de subministrament i etiquetat.
- Certificat de garantia del fabricant
- Documents de conformitat o autoritzacions administratives, inclòs el marcat CE.
- El control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat.

A2.- ASSAIGS: Comprovació de característiques de materials segons el que estableix la reglamentació vigent. S'efectuarà d'acord amb els criteris establerts en el projecte o indicats per la Direcció d'Obra (D.O.).

B) Unitats d'obra.

B1.- VERIFICACIONS. Operacions de control d'execució d'unitats d'obra. Es comprovarà l'adequació i conformitat amb el projecte.v

B2.- PROVES DE SERVEI. Assaigs de funcionament de sistemes complerts d'obra, un cop finalitzada aquesta. Seran les previstes en projecte o les ordenances de la DF i exigides per la legislació aplicable.

3. Metodologia

Es farà la recepció dels materials abans de la seva col·locació i els seus corresponents assaigs, i un cop realitzada l'execució de les unitats d'obra es faran els controls corresponents.

De tots els assaig i mesures es lliuraran tres exemplars a la D.O.

El Pla de Qualitat seguirà per la seva correcta aplicació els criteris que es detallen en el Plec de condicions del Pla per a cadascun dels materials o equips objecte de control.

Cada partida, dins del seu àmbit, serà objecte d'un control doble: materials i execució, amb la comprovació, segons Normes i Reglaments aplicables, dels paràmetres que en teoria han de complir per un cantó els materials i, per l'altre, la bona execució del muntatge de l'obra.

Aquestes tasques seran portades a terme i repartides entre la direcció d'Obra i una empresa externa que estarà homologada per efectuar treballs de Control de Qualitat.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

4. Recepcions

Dels materials més representatius emprats a l'obra, s'escolliran mostres per part de la direcció d'Obra, les quals seran recepcionades pels tècnics de l'Empresa Homologada escollida.

5. Certificats

El contractista lliurarà, de tots els materials emprats a l'obra els corresponents certificats emesos per empreses acreditades.

Igualment es lliuraran els catàlegs de tots els materials emprats a obra.

6. Llistat mínim de proves i controls a realitzar

6.1. Instal·lacions mecàniques

Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució aportada, justificant de manera expressa el compliment dels Plecs de TMB.

Subministrament i recepció de producte:

- Es comprovarà l'existència de marcat CE en els productes subministrats.

Control d'execució en obra:

- Execució d'acord a les especificacions de projecte.
- Característiques generals:
  - Potència frigorífica i calorífica de les màquines de clima
  - Longitud de tubs
  - Ubicació i alçada d'instal·lació
  - Cabal de ventilació
  - Pressió estàtica ventilador
- Proves de funcionament:
  - Cabal en reixes
  - Comprovació de funcionament de bateries condensadora/evaporadora
  - Maniobra d'engegada
  - Comprovació del ciruit de gas
  - Estanqueïtat

6.2. Instal·lacions elèctriques

Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució elèctrica aportada, justificant de manera expressa el compliment del "Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i de les Instruccions Tècniques Complementaries i el "Plec de Prescripcions Tècniques d'Instal·lacions de Baixa Tensió".

Subministrament i recepció de producte:

- Es comprovarà l'existència de marcat CE.

Control d'execució en obra:

- Execució d'acord a les especificacions de projecte.
- Traçat i muntatges de línies: secció de cable, muntatge de tubs, safates, suports i caixes.
- Subjecció de cables i senyalització de circuits
- Verificar la situació dels quadres elèctrics i del muntatge
- Quadres generals:
  - Aspecte exterior i interior
  - Dimensions
  - Característiques tècniques dels components del quadre: interruptors automàtics, diferencials, relés, contactors, etc.
  - Fixació d'elements i connexionat
- Identificació i senyalització o etiquetat de circuits i les seves proteccions
- Connexionat de circuits exteriors a quadres
- Proves de funcionament:
  - Comprovació d'automàtics, diferencials, relés, contactors.,...
  - Mesura nivell lumínics d'acord als requeriments de projecte

6.3. Instal·lacions comunicacions

Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució de comunicació aportada, justificant de manera expressa el compliment del Plec de comunicacions de TMB

Subministrament i recepció de producte:

- Es comprovarà l'existència de marcat CE.

Control d'execució en obra:

- Execució d'acord a les especificacions de projecte.
- Traçat i muntatges de cables : tipus de cable, categoría, muntatge de tubs, safates i separadors.
- Subjecció de cables i senyalització de cables
- Verificar la situació dels elements terminals (PLC, punts de dades...

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Identificació i senyalització o etiquetat de circuits i dels seus equips
- Proves de funcionament:
  - Comprovació continuitat, atenuació, comunicació i recepció de dades
  - Certificació de la xarxa de dades
  - Correcte fiuncionament d'elements de comunicacions
  - Correcte comunicació funcionament comunicacions en mode local
  - Correcte funcionament de comunicacions en mode remot

6.4. Instal·lacions protección contra incendis

Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució elèctrica aportada, justificant de manera expressa el compliment del "Reglament d'Instal·lacions de Protecció Contra Incendis (RIPCI)" i el "Plec de Prescripcions Tècniques i Funcionals del Sistema de Protecció Contra Incendis de la Xarxa de Metro".

Subministrament i recepció de producte:

- Es comprovarà l'existència de marcat CE.

Control d'execució en obra:

- Execució d'acord a les especificacions de projecte
- Traçat i muntatges de cables de llaç: secció de cable, nº parells, muntatge de tubs, safates, suports i caixes.
- Canalització independent de circuits de potència. Estat tubs, safates, fixacions,...
- Subjecció de cables i senyalització de llaços
- Verificar la situació dels detectors i del muntatge
- Verificar la situació del tub d'aspiració i del muntatge
- Proves de funcionament:
  - Comprovació funcionament de detectors
  - Comprovació funcionament de polsadors
  - Comprovació en centraleta i telecomandament dels nous dispositius instal·lats
  - Senyal avaria en sistema o elements PCI
  -

6.5. Instal·lacions d'enllumenat

Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució elèctrica aportada, justificant de manera expressa el compliment del "Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i de les Instruccions Tècniques Complementaries de TMB

Subministrament i recepció de producte:

- Es comprovarà l'existència de marcat CE.

Control d'execució en obra:

- Execució d'acord a les especificacions de projecte.
- Traçat i muntatges de línies repartidores: secció del cable i muntatge de safates i suports.
- Subjecció de cables i senyalització de circuits.
- Característiques i situació d'equips d'enllumenat i mecanismes (marca, model i potència).
- Muntatge de mecanismes (verificació de fixació i anivellament)
- Quadres generals:
- Proves de funcionament:
  - Encès de l'enllumenat.

6.6. Estructures de formigó

Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució aportada, justificant de manera expressa el compliment de les diferents normatives aplicables

Subministrament i recepció de producte:

- Control dels components del formigó segons EHE, la Instrucció per a la Recepció de Ciments, els Segells de Control o Marques de Qualitat i el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars:
  - Ciment (Decret 375/88 de la Generalitat)
  - Aigua per pastar (Decret 375/88 de la Generalitat)
  - Àrids (Decret 375/88 de la Generalitat)
  - Altres components (abans de l'inici de l'obra)
  - Additius per a formigó (Decret 375/88 de la Generalitat)
  - Addicions per elaborar formigó: Cendres volants (Decret 375/88 de la Generalitat)
  - Addicions per elaborar formigó: Fum de sílice (Decret 375/88 de la Generalitat)
  - Pel formigó fet en obra (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Control de qualitat del formigó segons EHE i el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars:
  - Resistència (Decret 375/88 de la Generalitat)
  - Consistència (Decret 375/88 de la Generalitat)
  - Durabilitat (Decret 375/88 de la Generalitat)
  - Pel formigó fet en obra (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Assaigs de control del formigó:
  - (Decret 375/88 de la Generalitat)
  - Modalitat 3: Control estadístic del formigó
  - Assaigs d'informació complementaria (en els casos contemplats per la EHE en els articles 72º i 75º i en 88.5, o quan així s'indiqui en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars).
  - Pel formigó fet en obra (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Control de qualitat de l'acer:
  - (Decret 375/88 de la Generalitat)
  - Control a nivell reduït:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

        - Només per armadures passives.
    - Control a nivell normal:
        - S'ha de realitzar tant per armadures actives com a passives.
        - És l'únic vàlid per a formigó pretesat.
        - Tant per productes certificats com pels que no ho siguin, els resultats de control de l'acer han de ser coneguts abans de formigonar.
    - Comprovació de soldabilitat:
        - En el cas d'existir empalmes per soldadura
- Altres controls:
    - Control de dispositius d'ancoratge i empalmes de soldadures posttesades.
    - Control de les beines i accessoris per les armadures de pretesat.
    - Control dels equips de tesat.
    - Control dels productes d'injecció.

Control d'execució en obra:

Nivells del control de l'execució:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Control d'execució a nivell reduït:
    - Una inspecció per cada lot (en cas de que es divideixi la obra)
- Control de recepció a nivell normal:
    - Existència de control extern.
    - Dues inspeccions per cada lot (en cas de que es divideixi la obra)
- Control d'execució a nivell intens:
    - Sistema de qualitat propi del constructor.
    - Existència de control extern.
    - Tres inspeccions per lot (en cas de que es divideixi la obra)

Altres controls:

- Control del tesat de les armadures actives.
- Control d'execució de la injecció.
- Assaigs d'informació complementària de l'estructura (proves de càrrega i d'altres assaigs no destructius)
- Es sol·licitarà, per cada sistema de sostre, la justificació documental del fabricant que justifiqui l'autorització d'ús. No caldrà fer aquesta comprovació si el sistema de sostre te un distintiu de qualitat oficialment reconegut.
- Control del gravat del codi d'identificació de cada bigueta.
- Control del bon estat aparent de les peces d'entrebigat.
- Verificacions de les característiques geomètriques reflectides en l'autorització d'ús.
- Comprovació de la compatibilitat entre biguetes i peces d'entrebigat.

7. Materials importants a controlar

A continuació es relacionen els materials més importants a utilitzar a l'obra, sense ser una taula exhaustiva ni limitativa per a tots els materials.

En aquesta taula s'indica la següent informació per a cada material:

- Certificat: S'indica de quins materials caldrà disposar de certificat de qualitat del producte en el moment de subministrament, és a dir, no es tracta d'un certificat emès per l'empresa fabricant, sinó del compromís del proveïdor sobre les característiques de qualitat general del producte subministrat.
- Assaig: S'indiquen els materials que han d'ésser assajats per un laboratori acreditat.
- Mostra acceptada per la DF: S'indiquen els materials pels quals es considera important que la DF comprovi la mostra abans de ser sotmesa a les proves de control, per assegurar la seva representativitat.
- Traçabilitat: S'indica quan sigui necessari deixar constància de la localització en obra de cada subministre de material.

Nº	Material	Certificat	Assaig	Mostra acceptada per la DF	Traçabilitat
1	Peces de panot / Paviment	Si	Si	Si	Si
2	Revestiments i fals sostre	Si	Si	Si	Si
3	Tancament de pladur	Si	Si		Si
4	Acer	Si	Si		Si
5	Formigó	Si	Si		Si
6	Equips de clima i ventiladors	Si	Si		Si
7	Aparamenta de baixa tensió: proteccions magnetotèrmiques, diferencials, interruptors seccionadors, bornes, relés, etc...	Si	Si		Si
8	Instal·lacions protecció contra incendis	Si	Si		Si
9	Canalitzacions (tubs i safates)	Si	Si		Si
10	Cablejat elèctric	Si	Si		Si
11	Cablejat comunicacions	Si	Si		Si
12	Equips d'enllumenat normal i emergència	Si	Si		Si

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

8. Documentació final d'obra

Una vegada finalitzat els treballs el contractista haurà d'entregar a la DF:

- Manuals d'operació i manteniment del tots el equips.
- Plànols constructius as-built de totes les instal·lacions executades, inclosos plànols constructius d'armaris. En cas que les actuacions comportin modificació de quadres elèctrics existents, el contractista haurà de modificar la col·lecció de plànols existent.
- Certificat CE de tots els equips.
- Legalització de BT si s'escau i documentació associada, i documentació justificada d'enviament per legalització telemàtica.

Tota la documentació final d'obra haurà de complir el DOCTRA PROJ-MTO_V1.6 de TMB.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

ANNEX 6. ESTUDI DE PATOLOGIES I PLA DE REPARACIONS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Índex de Continguts

1. Introducció 2

2. Àmbits d'actuació 2

2.1. Reixa ERXV0309 – HORTA 2

2.2. Reixa ERXV0163 – FONTANA 2

2.3. Reixa ERXV0363 – VALLCARCA 2

2.4. Reixa ERXV0395 – RAMBLA CANALETES 2

2.5. Reixa ERXV0153 – PLAÇA CATALUNYA 2

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

1. Introducció

L'objecte del present Annex és realitzar un estudi de les patologies de les estructures existents objecte del present projecte així com la definició d'un pla de reparacions per a solucionar-les.

2. Àmbits d'actuació

Els diferents àmbits d'actuació del present Projecte Constructiu son:

2.1. Reixa ERXV0309 – HORTA

Respecte a la reixa ERXV0309 – Horta, està previst realitzar un nou recinte per a allotjar les noves instal·lacions de ventilació i anul·lar la reixa i recinte existents després d'extreure els equipaments actuals.

Tenint en compte que part del recinte existent així com el conducte que el comunica amb el túnel s'aprofiten per a la situació futura, s'ha previst la seva reparació i condicionament per a poder afrontar amb garanties els nous requeriments funcionals.

Amb aquest objectiu, s'han previst les següents actuacions:

- Neteja i en cas de ser necessari, reparació i regularització de les parets, solera i coberta del recinte existent que formaran part del recinte definitiu
- Neteja i en cas de ser necessari, reparació i regularització de les superfícies del conducte de ventilació entre túnel i recinte existent.

Es realitzarà una neteja general de totes les superfícies que formaran part del nou recinte. Aquesta neteja consistirà en la retirada de pols, restes orgàniques, biodipòsits i detritus amb mitjans manuals no agressius. Les zones que no hagin de ser reparades, a més de la neteja descrita, seran també tractades amb un raig de sorra seca.

En general, la reparació de les superfícies de formigó es realitzarà seguint el següent procediment:

– Inspecció visual de la zona per a la identificació dels desperfectes més greus (esquerdes i despreniments)

– Repicat i retirada del formigó defectuós detectat amb mitjans mecànics (martell o martell pneumàtic)

– Neteja de la superfície de les zones a reparar (retirada de partícules, pols i possibles contaminants com òxids i greixos) Aquesta neteja es realitzarà amb mitjans manuals (fregant amb un raspall, aigua i detergent i altres agents químics).

– Aplicació de raig abrasiu o raig d'aigua a pressió a la superfície de les zones a reparar

– En cas que hi hagi armadures a la vista, caldrà assegurar que estiguin netes, lliures de pols, greix o òxid i protegides contra la corrosió.

– Aplicació de capa d'imprimació, per a la protecció i passivació d'armadures i com a pont d'unió entre el morter de reparació i el formigó existent.

– Regularització dels paraments amb morter de reparació autonivelant

Per a valor aquestes actuacions, basat en les visites in-situ realitzades, s'ha considerat que aproximadament el 10% de les superfícies existents que formaran part del nou recinte necessiten reparació, mentre que el 90% restant només seran netejades i tractades amb raig de sorra.

Les zones sobre les quals cal realitzar aquestes actuacions es troben definides en els plànols de estructures corresponents.

L'import d'execució d'aquestes actuacions està inclòs dins del capítol corresponent del pressupost.

2.2. Reixa ERXV0163 – FONTANA

Respecte a la reixa ERXV0163 – Fontana, no s'han detectat patologies que requereixin cap tipus d'actuació o pla de reparació.

2.3. Reixa ERXV0363 – VALLCARCA

Respecte a la reixa ERXV0363 – Vallcarca, no s'han detectat patologies que requereixin cap tipus d'actuació o pla de reparació.

2.4. Reixa ERXV0395 – RAMBLA CANALETES

Respecte a la reixa ERXV0395 – Rambla Canaletes, no s'han detectat patologies que requereixin cap tipus d'actuació o pla de reparació.

2.5. Reixa ERXV0153 – PLAÇA CATALUNYA

Respecte a la reixa ERXV0153 – Plaça Catalunya, no s'han detectat patologies que requereixin cap tipus d'actuació o pla de reparació.

2.6. Reixa ERXV0353 – RIBADENEIRA

Respecte a la reixa ERXV0353 - Ribadeneira, no s'han detectat patologies que requereixin cap tipus d'actuació o pla de reparació.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Projecte constructiu d'adequació de reixes de ventilació

ANNEX 7. MEMÒRIA AMBIENTAL I GESTIÓ DE RESIDUS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Índex de Continguts

1. Introducció 2

2. Condicionants ambientals i d'execució 2

2.1. Impactes ambientals i mesures correctores d'impacte ambiental 3

3. Gestió de residus 8

3.1. Documentació de referència 8

3.2. Tipologia i classificació dels residus generats 8

3.2.1. Classificació de residus de construcció i demolició 8

3.3. Estimació de la quantitat de residus 11

3.3.1. Residus procedents d'obra nova 11

3.3.2. Residus procedents d'enderrocs 11

3.3.3. Estimació total de residus 12

3.4. MESURES DE PREVENCIÓ DE RESIDUS EN L'OBRA 12

3.4.1. Compra i proveïment de materials 12

3.4.2. Emmagatzemament de materials: reducció de residus 13

3.4.3. Reutilització de materials 14

3.4.4. Reducció de residus metàl·lics 14

3.5. OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORITZACIÓ O ELIMINACIÓ DELS RESIDUS 14

3.5.1. Fitxa resum de la gestió dels residus dintre i fora de l'obra 14

3.5.2. Emmagatzematge de RCDs 17

3.6. INSTAL·LACIONS DE RCDS A CATALUNYA 17

3.6.1. Dipósits controlats 17

3.6.2. Plantes de reciclatge 18

3.6.3. Plantes de trasvassament 18

3.6.4. Plantes de triatge 18

3.6.5. Gestió i retirada dels RCDs 18

3.6.6. Obligacions documentals referides a RCDs 19

3.6.7. Bones pràctiques per a la gestió de RCDs 19

3.7. Estimació dels costos de la Gestió de Residus 20

Apèndix 1: Fitxes de gestors RCDS

Apèndix 2: Plec de Prescripcions Tècniques Particulars

Apèndix 3: Plànols

Apèndix 4: Pressupost Gestió de Residus

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

1. Introducció

El present annex té per objectiu definir els aspectes mediambientals rellevants per a la correcta execució de les obres definides així com els diferents temes claus en relació a la gestió de residus.

2. Condicionants ambientals i d'execució

Els condicionants ambientals i d'execució a tenir en compte en l'obra vindran determinants per les característiques del projecte (ubicació, treballs a realitzar...).

Dins l'àmbit de l'obra s'haurà de tenir especial atenció en la localització d'abocadors i un control de vessaments procedents de les activitats del treballs per a l'execució de les obres.

El projecte també obliga a prendre un seguit de mesures correctores relacionades amb les activitats de les pròpies empreses i que han de formar part del seu sistema de gestió ambiental. Aquestes es recullen a la següent taula. "Impactes ambientals i mesures correctores d'impacte ambiental". S'hi defineixen mesures preventives de gestió de terra vegetal, prevenció del risc d'incendis, instal·lacions auxiliars, producció de pols, emissions de motors de combustió, protecció territorial, revegetació i integració urbanística, protecció de l'aigua, d'espais naturals d'interès, de la fauna, protecció acústica i del patrimoni cultural.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

2.1. Impactes ambientals i mesures correctores d'impacte ambiental

POSSIBLES IMPACTES	LEGISLACIÓ	MESURES CORRECTORES	REQUERIMENT PQMA
ATMOSFERA			
Contaminació lumínica	Real Decret 1890/2008 pel qual s'aprova el Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior i les seves Instruccions tècniques complementàries EA-01 i EA-07.	A *l'Annex d'Instal·lacions i de Serveis Afectats* es disposen les mesures per respectar els graus de protecció contra la contaminació lumínica vigents a la zona de projecte.	Especificar les mesures correctores per disminuir la contaminació lumínica durant l'execució de les obres.
Emissions de pols	Real Decret 202/1994 pel qual es regula la Inspecció Tècnica de Vehicles.	A l'*Annex d'Estudi de Seguretat i Salut* i s'han disposat les mesures per evitar o disminuir la generació de pols a l'obra.	Especificar les mesures correctores per disminuir la producció de pols durant l'execució de les obres.
Residus	Real Decret 833/1988, del 20 de juliol, per el que s'aprova el Reglament per a l'execució de la llei 20/1986, bàsica de residus tòxics i perillosos. Ordre del 28 de febrer de 1989, per el que es regula la gestió d'olis emprats. Real Decret 952/1997, del 20 de juny, per el que es modifica el Reglament per a la execució de la Llei 20/1986, del 14 de maig, bàsica de residus tòxics i perillosos, aprovada mitjançant el Real Decret 833/1988, del 20 de juliol. Llei 10/1998, de 21 d'abril, de Residus. Ordre MAM/304/02, del 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus. Ordre del 6 de setembre de 1988, sobre prescripcions en el tractament i eliminació d'olis emprats. Llei 6/1993, del 15 de juliol, reguladora dels Residus. Decret 201/1994, del 26 de juliol, regulador de les runes i altres residus de la construcció. Decret 1/1997, del 7 de gener, sobre la disposició de rebuig dels residus en dipòsits controlats. Decret 93/1999, del 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus. Decret 161/2001, del 12 de juny, de modificació del Decret 201/1994, del 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció. Decret 219/2001, de l'1 d'agost, pel qual es deroga la disposició addicional tercera del Decret 93/1999, del 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus. Llei 15/2003, del 13 de juny, de modificació de la Llei 6/1993, del 15 de juliol, reguladora de residus.	- Dissenyar considerant la reutilització i reciclatge dels materials de l'obra, quan siguin adequats i no contradiguin la normativa tècnica constructiva. Preveure'n l'aprofitament en la desconstrucció. - Fomentar la utilització de materials que disposin de certificat de qualitat, distintiu de garantia de qualitat ambiental o similar. - Potenciar la utilització de solucions constructives que redueixin o facilitin el manteniment. Utilitzar materials de llarga durabilitat. - Utilitzar components que incorporin algun material reciclat: pneumàtics, llots de depuradora, cendres, reutilització de runes de la pròpia obra, etc. - Avaluar la toxicitat dels materials a utilitzar i actuar al respecte per reduir-ne l'impacte (betums, emulsions, aerosols, fibrociments, CFC's...). - Potenciar l'ús de materials autòctons de la zona. - Integrar l'obra a l'entorn considerant els materials utilitzats en: tipologies d'estructures, excavacions i terraplens, reblerts, etc. L'objectiu és la minimització de l'impacte visual que pugui generar l'obra. - Avaluar i minimitzar els residus generats per les solucions constructives escollides.	-S'identificaran els materials que puguin ser reutilitzats. El contractista haurà de presentar els certificats de qualitat o distintiu de garantia de qualitat ambiental dels materials utilitzats. En el plec de condicions tècniques particulars es definiran les característiques que han de complir els materials. - Tots els materials utilitzats en el Projecte compleixen la normativa existent en matèria de qualitat però també a nivell de durabilitat i resistència als actes vandàlics. A més, les seves característiques permeten el seu reciclatge. - No es preveu l'ús de productes tòxics o contaminants. - Els materials utilitzats a la obra seran dels proveïdors més propers. - Els materials s'escolliran per a que es mantingui la coherència amb l'entorn.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

POSSIBLES IMPACTES	LEGISLACIÓ	MESURES CORRECTORES	REQUERIMENT PQMA
	El Reglament Metropolità per a la Gestió dels Enderrocs, les Runes i altres residus de la Construcció, aprovat el Consell Metropolità el 6 de febrer de 1997.		
Energia	Ordenança general del medi ambient.	Afavorir la minimització del consum energètic durant l'execució de les obres.	
SOROLL			
Contaminació acústica	Real Decret 1367/2007, de 19 d'octubre, pel qual es desenvolupa la Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll, referent a la zonificació acústica, objectius de qualitat i emissions acústiques. Real Decret 524/2006, de 28 d'abril de 2006, pel qual es modifica el Real Decret de 212/2002, de 22 de febrer, pel qual es regulen les emissions sonores a l'entorn relacionades amb determinades màquines de l'ús a l'aire lliure. Real Decret 1513/2005, de 16 de desembre, pel qual es desenvolupa la Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll, referent a l'avaluació i gestió del soroll ambiental. BOE Núm. 301. Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll. BOE Núm. 276. Llei 16/2002, de 28 de juny de 2002, de protecció contra la contaminació acústica. DOGC Núm. 3675. Real Decret 212/2002, de 22 de febrer, pel qual es regulen les emissions sonores a l'entorn degudes a determinades màquines d'ús a l'aire lliure, d'acord a l'estipulat a la Directiva 2000/14/CE del Consell i del Parlament Europeu, de 8 de maig, amb la finalitat de contribuir a facilitar el funcionament del mercat interior a la Unió Europea i a protegir la salut i el benestar de les persones. Decret 199/1995, de 16 de maig, d'aprovació dels mapes de vulnerabilitat i capacitat del territori pel que fa a la contaminació atmosfèrica. DOGC Núm.2077. RESOLUCIÓ DE 30 D'OCTUBRE DE 1995, per la qual s'aprova una ordenança municipal tipus, reguladora del soroll i les vibracions. DOGC Núm. 4126. Real Decret 2042/1994, de 14 d'octubre, pel qual es regula la Inspecció Tècnica de Vehicles. BOE Núm. 275.	A l'*Annex d'Estudi de Seguretat i Salut* es descriuen les mesures per a minimitzar les molèsties sobre la població.	Especificar les mesures correctores per respectar els límits acústics normatius vigents.
Vibracions	Resolució de 30 d'octubre de 1995, per la qual s'aprova una ordenança municipal tipus, reguladora del soroll i de les vibracions. DOGC Núm. 4126. Real Decret 2042/1994, de 14 d'octubre, pel qual es regula la Inspecció Tècnica de Vehicles. BOE Núm. 275.	A l'*Annex d'Estudi de Seguretat i Salut* es descriuen les mesures per a minimitzar les molèsties sobre l'àmbit públic.	Especificar les mesures correctores per respectar els límits acústics normatius vigents.
MEDI HÍDRIC			

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

POSSIBLES IMPACTES	LEGISLACIÓ	MESURES CORRECTORES	REQUERIMENT PQMA
Afectació a cabals ambientals	No aplicable.		
Afectació a cursos fluvials	No aplicable.		
Afectació aqüífers	No aplicable.		
Afectació a aqüífers protegits o hidrologia subterrània	No aplicable.		
VEGETACIÓ			
Afectació HICs	No aplicable.		
Afectació a vegetació	Llei 8/2005 Protecció, Gestió i Ordenació del Paisatge.	Revegetació, control de l'erosió i integració paisatgística: minimització de l'afectació durant les obres, revegetació de superfícies denudades o neoformades, hidrosembra, plantació d'arbres i arbustos, adequació morfològica dels talussos.	
Incendis forestals	No aplicable.		
GEOLOGIA			
Balanç de terres	Decret 161/2001, de 12 de juny, de modificació del Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció. El Reglament Metropolità per a la Gestió dels Enderrocs, les Runes i altres residus de la Construcció, aprovat el Consell Metropolità el 6 de febrer de 1997.	Quantificar els sobrants de terres (desmunts, terraplens, reblerts i excavacions). Al present Annex es descriu el balanç de terres que es produirà a l'obra tenint en compte el volum de desmunts i terraplens, així com els reblerts i les excavacions.	S'ha de presentar la documentació de les canteres i dels abocadors legalitzats que s'usaran a l'obra.
Abocadors i préstecs	Decret 161/2001, de 12 de juny, de modificació del Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció. El Reglament Metropolità per a la Gestió dels Enderrocs, les Runes i altres residus de la Construcció, aprovat pel Consell Metropolità el 6 de febrer de 1997.	Al present Annex s'aporta la informació dels gestors de residus propers a la zona d'actuació.	Escollir els abocadors tenint en compte la legislació vigent i la distància a l'obra.
Afectació a l'orografia de terreny	No aplicable.		

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

POSSIBLES IMPACTES	LEGISLACIÓ	MESURES CORRECTORES	REQUERIMENT PQMA
Contaminació al sòl	Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora de Residus.	Durant la fase d'obra s'evitarà l'abocament dels residus generats per la maquinària d'obra i residus propis de l'obra, establint un sistema de gestió dels residus generats segons la legislació vigent. Les prioritats seran: - Impedir l'abocament d'olis, greixos en netejar els motors de la maquinària. - Impedir l'abocament del formigó i altres residus associats a l'obra. - Impedir l'abocament de qualsevol residu potencialment contaminant del sòl.	
FAUNA			
Afectació a fauna	No aplicable.		
Connectivitat	No aplicable.		
ENP I ALTRES FIGURES D'INTERÈS CATALOGADES			
Identificar	No aplicable.		
PATRIMONI CULTURAL			
Afectació jaciments arqueològics i paleontològics protegits	No aplicable.		
Afectació a elements del patrimoni arquitectònic	No aplicable.		
PAISATGE			
Impacte paisatgístic	No aplicable.		
POBLACIÓ			

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

POSSIBLES IMPACTES	LEGISLACIÓ	MESURES CORRECTORES	REQUERIMENT PQMA
Afectació a la població per la infraestructura	Decret 135/1995 de 24 de març de la llei 20/1991, de 25 de novembre, de promoció d'accessibilitat i supressió.	Es minimitzarà l'impacte acústic (juntes d'obres de fàbrica que facin menys soroll, fer que les tapes de clavegueram no coincideixin amb els carrils de circulació, fer ús de paviments drenants, etc).	Es realitzarà un pla d'obres amb la zona afectada d'obra en cada una de les fases així com els itineraris per vianants i vehicles afectats per les obres, si resulten.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3. Gestió de residus

Després de l'aprovació del Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició, s'imposa al productor, la inclusió en el projecte d'obra d'un estudi de gestió dels residus de construcció i demolició que es produiran en aquesta, que haurà d'incloure, entre altres aspectes, una estimació de la seva quantitat, les mesures genèriques de prevenció que s'adoptaran, el destí previst per als residus, així com una valoració dels costos derivats de seva gestió. Al llarg d'aquest annex, es procedeix a donar resposta a totes les exigències del citat RD 105/2008.

3.1. Documentació de referència

Per a la realització i redacció del present annex s'ha consultat la documentació recollida a les diverses fonts relacionades amb la gestió des residus de construcció i demolició.

S'ha consultat la "Guía per a la redacció de l´Estudi de Gestió de Residus de construcció i enderroc", realitzada sota la col·laboració de diferents organismes entre els que destaquen el Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Barcelona -CETIB-, el Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya, la Gestora de Runes de Catalunya, S.A., Infraestructures de la Generalitat de Catalunya S.A.U, el Col·legi de Camins, Canals i Ports –CECCP-, el Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics d'Obres Públiques de Catalunya i l'Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya –ITeC-.

Per dur a terme l'estimació de les quantitats de residus generats per les obres definides al present projecte s'utilitza l'aplicació informàtica de Simulació de Residus desenvolupada per l'ITEC. Aquest programa permet la simulació dels residus (procedents d'obra nova) que es generaran en una obra a partir de la definició de la seva tipologia i de les seves característiques constructives. Un cop introduïdes les dades de l'obra, l'aplicació fa una estimació dels residus que es generaran en el projecte a partir de la comparativa amb els valors d'obres de característiques similars que el programa té emmagatzemat a la base de dades.

3.2. Tipologia i classificació dels residus generats

3.2.1. Classificació de residus de construcció i demolició

A continuació es llisten els residus de construcció que habitualment són generats en una obra classificant-los segons el seu codi CER:

Codi CER	Descripció Codi CER	Tipologia
17 01	Formigó, maons, teules i materials ceràmics	
17 01 01	Formigó	Inert
17 01 02	Maons	Inert
17 01 03	Teules i materials ceràmics	Inert
17 01 06	Mescles, o fraccions separades, de formigó, maons, teules i materials ceràmics que contenen substàncies perilloses	Especial
17 01 07	Mescles de formigó, maons, teules i materials ceràmics, diferents de les especificades en el codi 170106	Inert
17 02	Fusta, vidre i plàstic	
17 02 01	Fusta	No especial
17 02 02	Vidre	No especial
17 02 03	Plàstic	No especial
17 02 04	Vidre, plàstic i fusta que contenen substàncies perilloses o estan contaminats per aquestes	Especial
17 03	Mescles bituminoses, quitrà d'hulla i altres productes enquitranats	
17 03 01	Mescles bituminoses que contenen quitrà d'hulla	Especial
17 03 02	Mescles bituminoses diferents de les especificades en el codi 170301	No especial
17 03 03	Quitrà d'hulla i productes enquitranats	Especial
17 04	Metalls (inclosos els seus aliatges)	
17 04 01	Coure, bronze, llautó	No especial
17 04 02	Alumini	No especial
17 04 03	Plom	No especial
17 04 04	Zinc	No especial
17 04 05	Ferro i acer	No especial
17 04 06	Estany	No especial

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Codi CER	Descripció Codi CER	Tipologia
17 04 07	Metalls mesclats	No especial
17 04 09	Residus metàl·lics contaminats amb substàncies perilloses	Especial
17 04 10	Cables que contenen hidrocarburs, quitrà d'hulla i altres substàncies perilloses	Especial
17 04 11	Cables diferents dels especificats en el codi 170410	No especial
17 05	Terra (inclosa l'excavada de zones contaminades), pedres i llots de drenatge	
17 05 03	Terra i pedres que contenen substàncies perilloses	Especial
17 05 04	Terra i pedres diferents de les especificades en el codi 170503	Inert
17 05 05	Llots de drenatge que contenen substàncies perilloses	Especial
17 05 06	Llots de drenatge diferents dels especificats en el codi 170505	No especial
17 05 07	Balast de vies fèrries que conté substàncies perilloses	Especial
17 05 08	Balast de vies fèrries diferent de l'especificat en el codi 170507	No especial
17 06	Materials d'aïllament i materials de construcció que contenen amiant	
17 06 01	Materials d'aïllament que contenen amiant	Especial
17 06 03	Altres materials d'aïllament que consisteixen en, o contenen, substàncies perilloses	Especial
17 06 04	Materials d'aïllament diferents dels especificats en els codis 170601 i 170603	No especial
17 06 05	Materials de construcció que contenen amiant	Especial
17 08	Materials de construcció a base de guix	
17 08 01	Materials de construcció a base de guix contaminats amb substàncies perilloses	Especial
17 08 02	Materials de construcció a base de guix diferents dels especificats en el codi 170801	No especial
17 09	Altres residus de construcció i demolició	
17 09 01	Residus de construcció i demolició que contenen mercuri	Especial
17 09 02	Residus de construcció i demolició que contenen PCB (per exemple, segellants que contenen PCB, revestiments de sòl a base de resines que contenen PCB, envidraments dobles que contenen PCB, condensadors que contenen PCB)	Especial
17 09 03	Altres residus de construcció i demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses	Especial
17 09 04	Residus mesclats de construcció i demolició diferents dels especificats en els codis 170901, 170902 i 170903	No especial

A part d'aquests, també es solen generar d'altres degut a la presència de treballadors i a d'altres treballs que es realitzen relacionats amb la construcció. Alguns d'aquests serien:

Codi CER	Descripció Codi CER	Tipologia
01	Residus de la prospecció,extracció, preparació i altres tractaments de minerals i canteres	
010409	Residus de Sorra i Argiles	Inert
07	Residus de processos químics orgànics	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Codi CER	Descripció Codi CER	Tipologia
070103 070403 070404	Dissolvents	Especials
070216	Residus que contenen silicones perilloses	Especials
08	Residus de la formulació, fabricació, distribució i utilització (FEDU) de revestiments (pintures, vernissos i esmalts vitris), coles d'enganxament, segellants i tintes d'impressió.	Especials
080117	Residus de decapat o eliminació de pintura i vernís que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	Especials
080121	Residus de decapants o desenvernissants	Especials
080111	Residus de pintura i vernís que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	Especials
080317	Residus de tòner d'impressió que contenen substàncies perilloses	Especials
080318	Residus de tòner d'impressió diferents dels especificats en el codi 08 03 17	No Especials
080409	Residus d'adhesius i segellants que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	Especials
13	Residus d'olis i de combustibles líquids (excepte els olis comestibles i els de els capítols 05, 12 i 19)	
130205	Olis minerals no clorats de motor, de transmissió mecànica i lubricants	Especials

Codi CER	Descripció Codi CER	Tipologia
15	Residus d'envasos; absorbents, draps de neteja, materials de filtració i robes de protecció no especificades en cap altra categoria.	
150101	Envasos de fusta i paper	No especials
150102	Envasos de plàstics	No especials
150104	Envasos metàl·lics	No especials
150110	Envasos que contenen substàncies perilloses o estan contaminats per aquestes	Especials
150111	Envasos metàl·lics, inclosos els recipients a pressió buits, que contenen una matriu sòlida i porosa perillosa	Especials
150202	Absorbents, materials de filtració (inclosos els filtres d'oli no especificats en cap altra categoria), draps de neteja i roba protectora contaminats per substàncies perilloses	Especials
16	Residus no especificats en un altre capítol de la llista	
160103	Pneumàtics fora d'ús	No especials
160107	Filtres d'oli	Especials
160604	Piles alcalines (excepte 160603)	No especials
160605	Altres piles i acumuladors	No especials
20	Residus municipals i residus assimilables procedents dels comerços, industries institucions, incloent les fraccions recollides selectivament	
200121	Tubs fluorescents i làmpades de vapor de mercuri defectuoses	Especials
200201	Residus biodegradables	No especials

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Codi CER	Descripció Codi CER	Tipologia
200202	Terra i pedres	No especials
200301	Mescles de residus municipals	No especials
200304	Llots de fosses sèptiques	No especials

3.3. Estimació de la quantitat de residus

3.3.1. Residus procedents d'obra nova

Com ja s'ha comentat anteriorment, l'estimació de la quantitat de residus que es generaran en la realització de les obres s'ha estimat emprant l'aplicació informàtica de Simulació de Residus desenvolupada per l'ITEC.

Aquesta estimació s'ha realitzat per cadascuna de les tipologies d'actuació definides al present projecte. Les reixes de menors dimensions s'han considerat com equivalents a l'hora de comptabilitzar els residus generats.

A continuació, s'exposen les taules per cada tipus d'actuació, així com un resum final amb l'estimació de la quantitat total de residus d'obra nova generats per les obres:

Reixa ERXV0309 – HORTA

Codi	Residu	Volum(m³)	Massa(T)
130205	Olis minerals no clorats de motor, de transmissió mecànica i lubricants	0,0049	0,0045
150101	Envasos de paper i cartró	0,1625	0,0114
150111	Envasos metàl·lics, inclosos els recipients a pressió buits, que contenen una matriu sòlida i porosa perillosa	0,0421	0,0067
170101	Formigó	0,5023	0,4018
170201	Fusta	0,9105	0,2276
170203	Plàstic	0,0234	0,0016
170302	Mescles bituminoses diferents de les especificades en el codi 170301	1,3748	1,6498
170405	Ferro i acer	0,0849	0,5075
170503	Terra i pedres que contenen substàncies perilloses	0,0394	0,0552
170904	Residus mesclats de construcció i demolició diferents dels especificats en els codis 170901,0170902 i 170903	0,5564	0,4710
200121	Tubs fluorescents i altres residus que contenen mercuri	0,0032	0,0019
200201	Residus biodegradables	12,3830	0,8665
080318	Residus de tóner per impressió diferents dels especificats en el codi 080317	0,0148	0,0026
	Total	16,10	4,21

ERXV0163-FONTANA, ERXV0363-VALLCARCA, ERXV0395-RAMBLA, ERXV0153-PLAÇA CATALUNYA i ERXV0353-RIBADENEIRA

Codi	Residu	Volum(m³)	Massa(T)
130205	Olis minerals no clorats de motor, de transmissió mecànica i lubricants	0,000	0,000
150101	Envasos de paper i cartró	0,010	0,001
150111	Envasos metàl·lics, inclosos els recipients a pressió buits, que contenen una matriu sòlida i porosa perillosa	0,010	0,002
170101	Formigó	0,150	0,120
170201	Fusta	0,150	0,038
170203	Plàstic	0,200	0,014
170302	Mescles bituminoses diferents de les especificades en el codi 170301	0,100	0,120
170405	Ferro i acer	0,020	0,120
170503	Terra i pedres que contenen substàncies perilloses	0,050	0,070
170904	Residus mesclats de construcció i demolició diferents dels especificats en els codis 170901,0170902 i 170903	0,200	0,169
200121	Tubs fluorescents i altres residus que contenen mercuri	0,000	0,000
200201	Residus biodegradables	0,000	0,000
080318	Residus de tóner per impressió diferents dels especificats en el codi 080317	0,000	0,000
	Total	0,890	0,653

* Quantitats estimades per a cada una de les reixes esmentades

3.3.2. Residus procedents d'enderrocs

Seguidament s'han considerat els residus que provenen d'enderrocs i demolicions. Aquests amidaments es troben també reflexats en el pressupost general del projecte.

Codi	Residu	Volum(m³)	Massa(T)
170405	Ferro i acer	0,80	4,78
170904	Residus mesclats de construcció i demolició diferents dels especificats en els codis 170901,0170902 i 170903	43,70	36,99
	Total	44,50	41,78

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3.3.3. Estimació total de residus

A continuació s'exposen les quantitats dels residus totals que provenen tant d'obra nova com d'enderrocs i demolicions:

Codi	Residu	Volum(m³)	Massa(T)
130205	Olis minerals no clorats de motor, de transmissió mecànica i lubricants	0,005	0,005
150101	Envasos de paper i cartró	0,213	0,015
150111	Envasos metàl·lics, inclosos els recipients a pressió buits, que contenen una matriu sòlida i porosa perillosa	0,092	0,015
170101	Formigó	1,252	1,002
170201	Fusta	1,660	0,415
170203	Plàstic	1,023	0,072
170302	Mescles bituminoses diferents de les especificades en el codi 170301	1,875	2,250
170405	Ferro i acer	0,985	5,890
170503	Terra i pedres que contenen substàncies perilloses	0,289	0,405
170904	Residus mesclats de construcció i demolició diferents dels especificats en els codis 170901,0170902 i 170903	45,256	38,309
200121	Tubs fluorescents i altres residus que contenen mercuri	0,003	0,002
200201	Residus biodegradables	12,383	0,866
080318	Residus de tóner per impressió diferents dels especificats en el codi 080317	0,015	0,003
	Total	65,052	49,247

A més, segons els amidaments, s'hauran de portar aproximadament 500 m3 de terres sobrants de l'excavació (Codi 170504) a abocador.

A continuació, s'indica la procedència de cadascun dels residus generats pel present projecte:

Procedència dels Residus de Construcció i Demolició

Codi CER	Descripció Codi CER	Procedència
150101	Envasos de paper i cartró	Sacs de ciment, caixes, paper i documents d'obra
150104	Envasos metàl·lics	Restes de pots de substàncies no contaminants
150110	Envasos que contenen substàncies perilloses o estan contaminats per aquestes	Restes de pots de pintura, segellant, vernissos...
150111	Envasos metàl·lics, inclosos els recipients a pressió buits, que contenen una matriu sòlida i porosa perillosa	Restes de pots de aerosols
150202	Absorvents, materials de filtració (inclosos els filtres d'oli no especificats en cap altra categoria), draps de neteja i roba protectora contaminats per substàncies perilloses	Draps, roba amb restes de substàncies contaminants (pintures, vernissos...)
160604	Piles alcalines (excepte 160603)	Aparells utilitzats a l'obra
170101	Formigó	Restes de formigó de la demolició d'estructures.
170107	Mescles form., maons, teules i mat. ceràmics	Restes de totxanes, teules, fonamentacions, paviments ceràmics, etc. procedent d'enderrocaments.
170201	Fusta	Restes d'encofrats, taulons, palets, embalatges de productes de construcció...
170203	Plàstic	Cintes de plàstic, plàstics, restes d'embolcalls, sacs, films de paletitzar, restes de tubs i materials de polietilè (PE), polipropilè (PP) o de policlorur de vinil (PVC)
170302	Mescles bituminoses diferents de les especificades en el codi 170301	Restes de mescla bituminosa de la construcció del nou afermat i de demolicions
170405	Ferro i acer	Restes i demolicions d'estructures d'hacer, mobiliari urbà, tancaments...
170407	Metalls mesclats	Restes de discs de serra, brides, ferralla de les estructures... Retirada de baranes, senyals de trànsit d'alumini i mobiliari urbà.
170503	Terra i pedres que contenen substàncies perilloses	Terres que han estat en contacte amb material contaminant i restes de demolicions
170506	Llots de drenatge diferents dels especificats en el codi 170505	Restes de llots procedents de l'execució de pantalles.
170904	Residus mesclats de construcció i demolició diferents dels especificats en els codis 170901,0170902 i 170903	Altres residus d'obra no contaminants
200301	Mescles de residus municipals	Instal·lacions provisionals personal d'obra (residus de neteja, aigua lavabos...)
80318	Residus de tóner per impressió diferents dels especificats en el codi 080317	Oficines provisionals personal d'obra

3.4. MESURES DE PREVENCIÓ DE RESIDUS EN L'OBRA

3.4.1. Compra i proveïment de materials

La quantitat de materials comprats s'ha d'ajustar a les necessitats reals d'execució de l'obra. D'aquesta manera es generen menys residus.

A les obres s'arriba a malgastar fins i tot un 10% dels materials, per tant, cal calcular correctament la quantitat de materials necessària, demanar-los només quan sigui prevista una utilització més o menys immediata i assegurar-se que mentrestant s'emmagatzemen correctament perquè, accidentalment, no resultin danyats o

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

inservibles (convé no oblidar que si s'emmagatzemen durant molt temps, augmenten les possibilitats que s'espatllin o perdin qualitat).

3.4.2. Emmagatzemament de materials: reducció de residus

La millora de la gestió de residus de construcció està íntimament lligada a un ordenat i racional procés d'execució de l'obra.

El correcte emmagatzematge dels materials aconsegueix controlar l'estoc i facilita el seu maneig i, si el dipòsit és segur, també pot reduir el vandalisme i els robatoris.

Els materials han d'estar allunyats d'altres àrees reservades per als residus i fora de l'abast del trànsit intens de l'obra, ja que si no és així podrien resultar danyats. També han de quedar protegits de la pluja i de la humitat, que els pot espatllar irremeiablement, com passa amb els aglomerants hidràulics, ciments, etc.

Els embalatges amb què es transporta el material han de ser prou estables i resistents. Si no és així, es poden trencar o abocar; per exemple, els palets han de ser carregats de forma convenient perquè no bolquin o caigui material. No han de ser fràgils o estar en mal estat perquè, en utilitzar-los per al moviment de materials dins de l'obra, originen residus i, fins i tot, constitueixen un perill potencial per a la seguretat dels treballadors.

A continuació proposem una taula sobre la manera més convenient d'emmagatzemar les matèries primeres que arriben a l'obra. La seva aplicació contribuirà a reduir la quantitat de residus que s'originen o el malbaratament de materials.

MATERIAL	EMMAGATZEMAR SOTA COBERT	EMMAGATZEMAR ÀREA SEGURA	EMMAGATZEMAR EN PALETS	EMMAGATZEMAR LLIGAT	REQUERIMENTS ESPECIALS
Sorra i grava					Emmagatzemar en una base dura per reduir deixalles
Terra superficial i roques					Emmagatzemar sobre una base dura per reduir deixalles. Separar-los de contaminants potencials
Guix i ciment	●		●		Evitar que s'humitegin
Maons i blocs					Emmagatzemar als embalatges originals fins al moment de l'ús. Protegir del tràfic de vehicles
de formigó. Llambordes			●	●	
Peces de vorada				●	Protegir dels moviments de vehicles i de la ruixadora de quitrà
Prefabricats de formigó				●	Emmagatzemar en embalatges originals, lluny dels moviments dels vehicles
Canonades ceràmiques i de formigó			●	●	Usar separadors per prevenir que rodin. Emmagatzemar als embalatges originals fins al moment de l'ús
Teules de ceràmica i pissarra		●	●	●	Mantenir als embalatges originals fins al moment de l'ús
Rajoles de revestiment	●	●			Embolicar amb polietilè per prevenir ratllades
Fusta	●	●		●	Protegir tots els tipus de fusta de la pluja
Metalls	●	●			Emmagatzemar als embalatges originals fins al moment de l'ús
Vidre pla i en general		●	●		Protegir el vidre de les ruptures causades per mal maneig o moviment del vehicle
Pintures					Protegir del robatori

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

MATERIAL	EMMAGATZEMAR SOTA COBERT	EMMAGATZEMAR ÀREA SEGURA	EMMAGATZEMAR EN PALETS	EMMAGATZEMAR LLIGAT	REQUERIMENTS ESPECIALS
		●			
Membranes bituminoses	●	●			Emmagatzemar en rotlles i protegir amb polietilè
Material aïllant	●	●			Emmagatzemar amb polietilè
Rajoles de ceràmica	●	●		●	Emmagatzemar als embalatges originals fins al moment de l'ús
Fibra de vidre	●			●	
Ferreteria	●	●			
Olis		●			Emmagatzemar en camions, tancs o llaunes, segons la quantitat. Protegir el contenidor de danys per reduir el risc de vessament

3.4.3. Reutilització de materials

S'hauran de reutilitzar els mitjans auxiliars i els embalatges de fusta tantes vegades com sigui possible. Només quan estiguin molt danyats es convertiran en material per reciclar.

Els encofrats s'han d'emprar diverses vegades perquè admeten diverses posades en ús. Cal salvar els retalls dels grans taulers per utilitzar-los en peces de menor mida, en racons i en superfícies de geometria no ortogonal en les quals s'han d'adaptar peces tallades apropiadament. Els taulers d'encofrat s'han de guardar ben ordenats i disposats perquè sigui més fàcil reutilitzar-los o transportar-los en una altra obra en la qual puguin tornar a ser utilitzats.

3.4.4. Reducció de residus metàl·lics

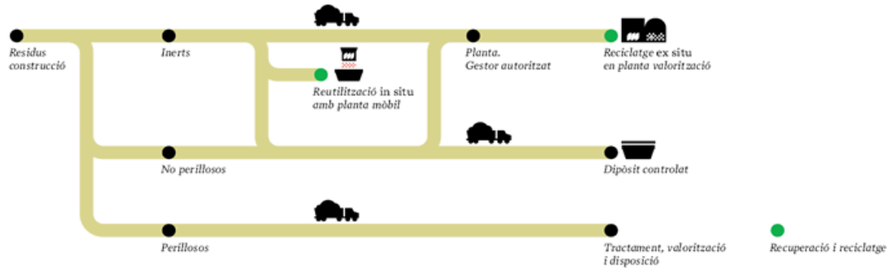
Per reduir els residus metàl·lics que arriben a obra cal aconseguir que els perfils i barres d'armadures arribin amb la mida definitiva. És convenient que arribin llestes per col·locar en obra, tallades, doblegades i, preferiblement, muntades.

3.5. OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORITZACIÓ O ELIMINACIÓ DELS RESIDUS

Els residus de la construcció i demolició han de dipositar-se en condicions adequades a l'obra i, quan sigui possible, reutilitzar-los. Els que sobrin, s'hauran de gestionar mitjançant gestor autoritzat que realitzarà el tractament corresponent (portar-lo a abocador autoritzat, reutilitzar-lo, etc.).

La seva correcta gestió es basa a realitzar una adequada coordinació entre les tasques de demolició i les de retirada per un gestor autoritzat, per evitar impactes a la zona d'obres. La retirada haurà d'alternar-se amb la demolició, i evitar les provisions temporals de residus a la zona d'obres.

El gràfic següent mostra el model català de gestió de residus de la construcció. El model es fonamenta en les accions de prevenció i en la reutilització i valorització material màxima dels residus i estableix el principi de responsabilitat del productor.



FONT: Palau Robert DISSENY: Lamosca

3.5.1. Fitxa resum de la gestió dels residus dintre i fora de l'obra

A continuació, s'adjunta la fitxa resum inclosa a la "Guía per a la redacció de l´Estudi de Gestió de Residus de construcció i enderroc" per facilitar la identificació de les operacions de gestió de residus dintre i fora de l'obra:

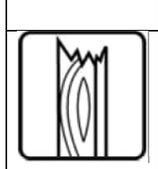
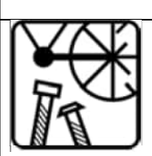
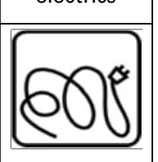
FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA		
1	Separació segons tipologia de residu	Especificar el tipus de separació selectiva prevista per tal de preveure un espai a l'obra. Cal recordar que, segons el RD 105/2008, d'1 de febrer, s'ha de preveure una separació en obra de les següents fraccions, quan de forma individualitzada

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA		
		per cadascuna d'elles, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats indicades a continuació. ☑ Formigó: 80 T ☑ Maons, teules, ceràmics: 40 T ☐ Metall: 2 T ☑ Fusta: 1 T ☐ Vidre: 1 T ☐ Plàstic: 0,5 T ☐ Paper i Cartró: 0,5 T.
	Especials	☑ zona habilitada pels Residus Especials (amb tants bidons com calgui) La legislació de Residus Especials obliga a tenir una zona adequada per a l'emmagatzematge d'aquest tipus de residu. Entre d'altres recomanacions, es destaquen les següents: - No tenir-los emmagatzemats a l'obra més de 6 mesos. - El contenidor de residus especials haurà de situar-se en un lloc pla i fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals - Senyalitzar correctament els diferents contenidors on s'hagin de situar els envasos dels productes Especials, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representats en les etiquetes. - Tapar els contenidors i protegir-los de la pluja, la radiació, etc. - Emmagatzemar els bidons que contenen líquids perillosos (olis, desencofrant, etc.) en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites - Impermeabilitzar el terra on se situïn els contenidors de residus especials
	Inerts	☑ contenidor per Inerts barrejats ☑ contenidor per Inerts Formigó

FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA		
		☐ contenidor per Inerts Ceràmica ☐ contenidor per altres inerts ☑ contenidor o zona d'aplec per terres que van a abocador
	No Especials	☑ contenidor per metall ☑ contenidor per fusta ☐ contenidor per plàstic ☐ contenidor per paper i cartró ☑ contenidor per la resta de residus No Especials barrejats ☐ contenidor per TOTS els residus No Especials barrejats
	Inerts+No Especials	Inerts + No Especials: ☐ contenidor amb Inerts i No Especials barrejats (**) (**) Només quan sigui tècnicament inviable. En aquest cas, derivar-ho cap a un gestor que li faci un tractament previ.
2	Reciclatge de residus petris inerts en la pròpia obra	Indicar, si s'escau, la quantitat de residus petris que es preveu matxucar a l'obra per reutilitzar, posteriorment, en el mateix emplaçament.
		Quantitat de residus que es preveu reciclar i que s'evita portar a abocador: (kg): (m^3): Quantitat d'àrid matxucat resultant: (cal tenir en compte que l'àrid resultant, una vegada matxucat serà, aproximadament, un 30% menor al volum inicial de residus petris) (kg): (m^3):
3	Senyalització dels contenidors	Els contenidors s'hauran de senyalitzar en funció del tipus de residu que continguin, d'acord amb la separació selectiva prevista.
	Inerts 	Residus admesos: ceràmica, formigó, pedres, etc. CODIS CER: 170107, 170504, ... (codis admesos en els dipòsits de terres i runes)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA		
	No Especials barrejats 	Residus admesos: fusta, metall, plàstic, paper i cartró, cartró-guix, etc. CODIS CER: 170201, 170407, 150101, 170203, 170401, ... (codis admesos en dipòsits de residus No Especials). Aquest símbol identifica als residus No Especials barrejats, no obstant, en cas d'optar per una separació selectiva més exigent, caldria un cartell específic per a cada tipus de residu:
		Fusta  | Ferralla  | Paper i cartró  | Plàstic  | Cables elèctrics 
	Especials 	CODIS CER: (els codis dependran dels tipus de residus). Aquest símbol identifica als residus Especials de manera genèrica i pot servir per senyalitzar la zona d'aplec habilitada pels residus Especials, no obstant, a l'hora d'emmagatzemar-los cal tenir en compte els símbols de perillositat que identifiquen a cadascun i senyalitzar els bidons o contenidors d'acord amb la legislació de residus Especials.

FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA					
4	Destí dels residus segons tipologia	Identificar els recicladors, plantes de transferència o dipòsits propers a l'entorn de l'obra on es proposa gestionar els residus de la construcció			
	Inerts	Quantitat estimada		Gestor		Obs.
		Tones	m^3	Codi	Nom	
	Reciclatge (formigó i ceràmics)	0,882	1,102	E-840.03	GESTORA DE RUNES DE LA CONSTRUCCIÓ, SA	
	Planta de transferència					
	Planta de selecció					
	Dipòsit (terres)	800	500	E-840.03	GESTORA DE RUNES DE LA CONSTRUCCIÓ, SA	
	Residus No Especials	Quantitat estimada		Gestor		Obs.
		Tones	m^3	Codi	Nom	
	Reciclatge:					
	Reciclatge de metall	5,770	0,965	E-790.02	CENTRE DE TRIATGE BARCELONA, SA	
	Reciclatge de fusta	0,378	1,510	E-790.02	CENTRE DE TRIATGE BARCELONA, SA	
	Reciclatge de plàstic	0,058	0,823	E-790.02	CENTRE DE TRIATGE BARCELONA, SA	
	Reciclatge paper - cartó	0,014	0,203	E-790.02	CENTRE DE TRIATGE BARCELONA, SA	
	Reciclatge altres					
	Planta de transferència					
	Planta de selecció	2,130	1,775	E-790.02	PLANTA DE TRIATGE DE BARCELONA	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

	Dipòsit	40,269	46,831	E-840.03	GESTORA DE RUNES DE LA CONSTRUCCIÓ, SA	
	Residus Especials	Quantitat estimada		Gestor		Obs.
		Tones	m^3	Codi	Nom	
	Instal·lació de gestió de residus especials	0,357	0,344	E-01.89	ATLAS GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL, SA	

3.5.2. Emmagatzematge de RCDs

Es duran a terme les següents mesures:

- Segons l'article 5.5 del Reial Decret 105/2008, els residus de construcció i demolició hauran de separar-se en fraccions, quan, de forma individualitzada per a cadascuna d'aquestes fraccions, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

- Per separar els residus es disposaran de contenidors específics els quals es localitzen en zones reservades, amb fàcil accés, en els recintes d'obra que seran senyalitzats convenientment. La localització d'aquests recintes, que es poden anomenar punts nets d'obra, es poden observar en els plànols inclosos al present estudi.



- No es realitzaran abocaments incontrolats. Les restes de terres i pedres podran emmagatzemar-se a l'obra en llocs on no destorbin, no puguin contaminar-se per substàncies perilloses i no puguin produir danys per lliscaments o despreniments. S'utilitzaran, si és possible, bolquets, que seran més senzills de retirar.

- La retirada haurà d'alternar-se amb la demolició, i evitar les provisions temporals de residus a la zona d'obres. S'evitaran les provisions de més d'un dia, per minimitzar l'impacte visual que provoquen.

En el cas que, com a excepció, sigui necessària la provisió temporal i puntual de les restes de demolició (de més d'un dia), es disposaran en munts no massa alts (com a màxim 1,5 m d'alçada), a les zones pròximes a les d'obres de demolició o a la zona d'instal·lacions auxiliars, sempre dins de l'àmbit d'actuació i on menys molèsties provoquin.

3.6. INSTAL·LACIONS DE RCDS A CATALUNYA

La Comunitat Autònoma de Catalunya compta actualment amb:

- Dipòsits controlats
- Plantes de reciclatge
- Plantes de transvasament
- Plantes de triatge

3.6.1. Dipósits controlats

Els dipòsits controlats de terres i runes són instal·lacions de disposició controlada del rebuig en superfície. De forma semblant que a la resta de classes de dipòsits, existeixen uns criteris específics d'impermeabilització del vas, drenatge dels lixiviats, condicions d'explotació, segellament i controls posteriors a la clausura per als dipòsits controlats de terres i runes.

Al Decret 1/1997, de 7 de gener, sobre la disposició del rebuig dels residus en dipòsits controlats es regulen totes les condicions tècniques i administratives que han de complir tots els dipòsits controlats de residus, i en concret, els de terres i runes. Els dipòsits controlats en servei més propers a l'àmbit d'actuació del present projecte es mostren a la següent taula.

Nom	Codi	Població	Classe
PREZERO GESTIÓN DE RESIDUOS, SA	E-32.90	ELS HOSTALETS DE PIEROLA	I i II
ATLAS GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL, SA	E-01.89	CASTELLOLÍ	III
GESTORA DE RUNES DE LA CONSTRUCCIÓ, SA	E-840.03	BADALONA	I

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3.6.2. Plantes de reciclatge

Bona part dels elements que configuren les construccions contemporànies poden ser reutilitzats. El reciclatge és el procés pel qual a partir de materials procedents dels residus que es generen en la construcció i demolició s'obté un producte valoritzable que és apte per a ser reutilitzat com a primera matèria. Els materials d'origen petri es poden reincorporar al cicle productiu mitjançant un procés de trituració i garbellament.

Nom	Codi	Població
CENTRE DE TRIATGE BARCELONA, SA	E-790.02	BARCELONA
CESPA, GESTIÓN DE RESIDUOS, SA	E-174.96	BARCELONA
RECICLATGE VERD, SL	E-1539.15	BARCELONA

3.6.3. Plantes de trasvassament

Amb la finalitat d'optimitzar el transport fins als dipòsits controlats o a les plantes de reciclatge, es creen les plantes de transvasament de residus de la construcció. Aquestes plantes d'emmagatzematge temporal estan constituïdes per un o més contenidors en funció del nombre d'habitants que abasteixin.

Les plantes de transvasament estan vinculades a un dipòsit controlat proper, de manera que, periòdicament, els residus dipositats en aquestes plantes es gestionen en aquests dipòsits controlats.

Nom	Codi	Població
PUIGFEL, SA	E-796.02	RUBÍ

3.6.4. Plantes de triatge

La funció de les plantes de triatge és seleccionar el contingut del material entrant que els hi arribi amb l'opció de separar-ne les fraccions recuperables i preparar-les per a la seva comercialització. Els materials no separats es preparen per a ser duts a un tractament finalista.

A les plantes de triatge hi ha una combinació entre processos de selecció mecànics o automatitzats i processos manuals. Per aquest motiu, és fonamental adoptar criteris rigorosos en tot allò referent a la salut i seguretat laboral.

Nom	Codi	Població
PLANTA DE TRIATGE DE BARCELONA	E-790.02	BARCELONA
GELABERT GESTIÓN DE RESIDUOS, SA	E-806.03	HOSPITALET DE LLOBREGAT

3.6.5. Gestió i retirada dels RCDs

3.6.5.1. Reutilització de les terres

Sempre que sigui possible i no es requereixi material de préstec, els volums d'excavació s'aprofitaran per a les zones de reblert.

Segons l'annex 1 del Decret 1/1997, de 7 de gener, sobre la disposició del rebuig dels residus en dipòsits controlats, el contingut màxim de matèria orgànica màxim que pot contenir un residu per poder ser acceptat en un dipòsit controlat classe I (runes) és del 5 %. D'altra banda, per a la disposició en dipòsit controlat classe II, el límit de matèria orgànica s'estableix en un 15 %. Per altra banda, si el contingut de matèria orgànica de la terra vegetal superés el 15% s'hauria de fer un previ tractament abans de portar-lo a al dipòsit. A continuació es proposa una instal·lació de gestió de compostatge.

Nom	Codi	Població
BURÉS, SA	E-607.99	SANT BOI DE LLOBREGAT

3.6.5.2. Resta de residus

La retirada del residu es realitzarà portant-lo a abocador autoritzat i/o contractant un gestor autoritzat que es faci càrrec de la seva retirada i el seu tractament.

En anteriors apartats s'ha facilitat la localització i característiques dels Centres per al tractament de RCDs més propers a la zona d'actuació del present projecte.

L'activitat d'abocament de residus requereix autorització concedida per l'Ajuntament. Per això, no es podrà realitzar l'abocament en llocs en els quals no es disposi d'autorització per part de l'Administració.

Per als residus de fusta (palets i restes de fusteria), metalls (bidons, restes de fusteria metàl·lica, ferralla i d'altres), vidre i pneumàtics s'hauran de contractar els serveis d'empreses autoritzades (gestors) que realitzin activitats de recuperació, reutilització o reciclatge d'aquests residus. També poden ser reutilitzats a la pròpia obra o en una altra de pròxima, però haurà de quedar justificada documentalment la quantitat de residu generat i el total reutilitzat.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Per als residus especials com pots de pintures i aerosols la gestió serà separada dels de la resta, en zones habilitades amb tots els bidons que calguin, i s'abocaran en dipòsits controlats.

Si el subcontractista es fa càrrec de la gestió d'aquests residus, haurà de justificar igualment l'esmentada gestió de forma documental.

Per tant, tots aquests materials seran retirats a abocador a través d'un gestor autoritzat que els reculli, els classifiqui i els porti al seu lloc de destinació (dipòsit controlat autoritzat).

3.6.6. Obligacions documentals referides a RCDs

Tenir documentada la quantitat total d'inert produït i la proporció que s'ha reutilitzat, reciclat, valorat i/o portat a abocador.

- Si es contracta un gestor autoritzat:
  - Còpia de la seva autorització com a gestor autoritzat per la Comunitat Autònoma on desenvolupi la seva activitat. Amb això es comprova que l'empresa contractada està autoritzada per l'Administració. En aquest document queda definit quin residu pot gestionar, el tractament que realitza i la data límit per a la qual s'ha concedit l'autorització.
  - Documents d'acceptació dels residus contractats.
  - Albarans de retirada dels residus.
  - Documents de control i seguiment d'aquests residus.
- Si es tracta d'abocador municipal, tenir arxivat:
  - Justificant que l'abocador està autoritzat.
  - Els resguards de lliurament de residus, tant si la retirada la realitza la pròpia obra com si la recollida està subcontractada.
- Aquests resguards hauran de contenir com a mínim:
  - Data d'abocament.
  - Denominació de l'abocador.
  - Quantitat dipositada.
  - Matrícula del camió.

3.6.7. Bones pràctiques per a la gestió de RCDs

Les mesures anteriorment descrites s'acompanyen d'una relació de bones pràctiques que es detallen a continuació:

Runes:

- Emmagatzemar i utilitzar els materials amb compte per no trencar peces innecessàriament.
- Delimitar una o diverses zones on dipositar-los i no realitzar abocaments incontrolats. (Preferentment acumular aquest tipus de residus junts).
- Aplicar tècniques de reutilització, minimització o reciclat d'aquests residus:
  - Reutilitzar els retalls de peces d'obres de fàbrica i petits elements per solucionar detalls que necessitin peces de dimensions més petites.
  - Matxucar i reciclar com a farciments d'obra les retallades que no es puguin reutilitzar.
  - Si no es barregen els residus de formigó amb els de maçoneria, guixos o plaques de cartró-guix, es podran reutilitzar com a àrid per a formigó.
  - En obres civils, les restes de formigó i aglomerat de demolició de ferms poden reutilitzar-se com a tot-u artificial en subbases de carreteres i en farcits de terraplens.
- Portar un registre de la quantitat total d'inert produït i la proporció que s'ha reutilitzat, reciclat, valorat i portat a abocador.

Material sobrant d'excavació (terra no vegetal i/o pedres o roques):

- Reutilitzar-lo a la mateixa obra, o en una altra, per a terraplens, esculleres, restauració de pedreres, restauració d'abocadors, etc., sempre que sigui possible.

Encofradors-Desencofradors:

- Realitzar els talls de fusta amb precisió per aprofitar ambdós costats de les peces.
- Reutilitzar els elements de fusta el major nombre de vegades possible, respectant sempre les exigències de qualitat.
- Emmagatzemar correctament els materials per protegir-los de la intempèrie i evitar el seu deteriorament i transformació en residu.

Ferralla:

- Emmagatzemar els materials perillosos atenent les indicacions del fabricant a les fitxes de seguretat (control d'apilaments, incompatibilitat amb altres materials, etc.) i gestionar correctament els residus.
- A l'obra hi ha d'haver una zona específica per a l'emmagatzemament dels residus i envasos considerats perillosos, on s'han d'ubicar diferents contenidors etiquetats segons el tipus de residu perillós que poden acceptar.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Emmagatzemar cada tipus de residu perillós atenent les indicacions de l'etiqueta que l'acompanya.
- Evitar la barreja d'envasos de residus perillosos incompatibles entre si.
- Tapar els contenidors.
- Respectar el temps límit d'emmagatzemament.

Altres residus: fusta, metalls, vidre, paper, cartró i/o plàstic:

- Mantenir l'obra neta d'embalatges, papers, ampolles i altres envasos.
- No separar l'embalatge fins que es vagi a emprar el producte.
- Utilitzar materials sense embalatge o que vinguin embolicats en embalatges reciclats o reciclables.
- Delimitar àrees per tipus de residu per al seu dipòsit. Això facilitarà la gestió posterior.
- Separar els residus des de l'inici de la seva generació.
- Incloure als contractes dels subministradors la possibilitat que gestionin i/o retirin les restes d'envasos i embalatges.
- Segregació de fusta i cordes per a reutilització i utilització d'embalatges de paper reciclat.

3.7. Estimació dels costos de la Gestió de Residus

L'estimació del cost del tractament i gestió dels residus de construcció i demolició s'indica a l'apartat de pressupost d'aquest annex utilitzant els preus segons el banc de preus BEDEC de l'ITEC.

El transport i la deposició de terres no està inclòs en aquest pressupost de gestió de residus perquè aquest ja està comptabilitzat al pressupost general de l'obra.

Tampoc s'inclouen dins del pressupost de residus la càrrega, transport i cànon d'abocador d'alguns dels residus provinents dels enderrocs, excavacions i demolicions, perquè aquests ja estan inclosos a les partides del pressupost general de l'obra (segons Quadre de Preus núm. 1).

L'estimació del cost total de la gestió i transport dels residus, suma 4.847,39 € (quatre mil vuit-cents quaranta-set euros i trenta-nou cèntims).

Aquest cost s'inclou en el Pressupost d'Execució Material de l'obra com a un capítol independent.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Apéndix 1. Fitxes de gestors RCDS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

DIPÒSITS CONTROLATS

PREZERO GESTIÓN DE RESIDUOS, SA

Codi gestor
E-32.90

Codi NIMA
0800494405

Adreça física
CTRA. B231, KM.8,5 (ABOCADOR CAN MATA)
08781 ELS HOSTALETS DE PIEROLA

Adreça de correspondència
C/ PRINCIPE DE VERGARA, 138
28001 MADRID

Telèfon
937756880

E-mail
vanessa.capel@prezero.es

Fax
937756882

Web
www.prezero.es

LOCALITZACIÓ

Veure localització

Coordenades UTM ETRS89
X: 400727 // Y: 4597966

DADES DE L'ACTIVITAT

Activitat

DIPÒSIT CONTROLAT DE RESIDUS NO PERILLOSOS (CLASSE II), TRACTAMENT LIXIVIATS EXTERNS I PLANTA TRIATGE D'ENVASOS MUNICIPALS I PREPARACIÓ DE CDR.

Operacions autoritzades

- T11 Deposició de residus inerts
- T12 Deposició de residus no especials
- T24 Tractament per evaporació
- T31 Tractament fisicoquímic i biològic
- V51 Recuperació, reutilització i regeneració d'envasos
- V99 Altres

ATLAS GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL, SA

Codi gestor
E-01.89

Codi NIMA
0800311033

Adreça física
CAN PALÀ, S/N
08719 CASTELLOLÍ

Adreça de correspondència
DIPÒSIT CONTROLAT DE CLASSE III
08719 CASTELLOLÍ

Telèfon
938047131

E-mail
xmundet@atlasgm.com

Fax
938032624

Web
WWW.ATLASGM.COM

LOCALITZACIÓ

Veure localització

Coordenades UTM ETRS89
X: 389413 // Y: 4605123

DADES DE L'ACTIVITAT

Activitat

DIPÒSIT CONTROLAT PER A RESIDUS PERILLOSOS (CLASSE III).

Operacions autoritzades

- T13 Deposició de residus especials

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

GESTORA DE RUNES DE LA CONSTRUCCIÓ, SA

Codi gestor
E-840.03

Codi NIMA
0800468613

Adreça física
PARATGE DE LA CTRA. VALLENSANA
08911 BADALONA

Adreça de correspondència
C/ NAPOLS, 22-224 BX
08013 BARCELONA

Telèfon
934147488

E-mail
gestora@grc.cat

Fax

Web
www.grc.cat

LOCALITZACIÓ

Veure localització

Coordenades UTM ETRS89
X: 434911 // Y: 4593141

DADES DE L'ACTIVITAT

Activitat
DIPÒSIT CONTROLAT I PLANTA DE RECICLATGE.

Operacions autoritzades
T15 Deposició en dipòsit de terres i runes
V71 Utilització en la construcció

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

PLANTES DE RECICLATGE

CENTRE DE TRIATGE BARCELONA, SA

Codi gestor
E-790.02

Codi NIMA
0800472706

Adreça física
POL. IND. ZONA FRANCA - C/ D, SECTOR B, 60
08040 BARCELONA

Adreça de correspondència
POL. IND. ZONA FRANCA - C/ D, SECTOR B, 60
08040 BARCELONA

Telèfon
902100635

E-mail
info@ctb.cat

LOCALITZACIÓ

Veure localització

Coordenades UTM ETRS89
X: 427355 // Y: 4576263

DADES DE L'ACTIVITAT

Activitat

TRIATGE I TRANSFERENCIA DE RUNES, TRIATGE DE RESIDUS GENERALS, PAPER, FUSTA, VIDRE, PLASTIC, FERRALLA, TRANSFRERÈNCIA DE CABLE .

Operacions autoritzades

T62 Gestió per un Centre de Recollida i Transferència
V11 Reciclatge de paper i cartó
V12 Reciclatge de plàstics
V14 Reciclatge de vidre
V15 Reciclatge i reutilització de fustes
V41 Recicl.i recup.de metalls o compostos metàl·lics
V71 Utilització en la construcció

CESPA, GESTIÓN DE RESIDUOS, SA

Codi gestor
E-174.96

Codi NIMA
0800138425

Adreça física
POL. IND. ZONA FRANCA - SECTOR C, C/4, S/N
08040 BARCELONA

Adreça de correspondència
POL. IND. CAN PRAT - AV. CAN PRAT, S/N
08100 MOLLET DEL VALLÈS

Telèfon
935702000

E-mail
catalina.gonzalez@ferrovial.com

Fax

Web
www.cespa.es

LOCALITZACIÓ

Veure localització

Coordenades UTM ETRS89
X: 427554 // Y: 4575591

DADES DE L'ACTIVITAT

Activitat

RECUPERACIÓ DE RESIDUS GENERALS MITJANÇANT TRIATGE, DE PLÀSTIC, PAPER, CARTRÓ, VIDRE, FERRALLA, FUSTA, MITJANÇANT CLASSIFICACIÓ, TRITGE DE RUNES, PREPARACIO DE CDR, I TRANSFERÈNCIA DE RESIDUS GENERALS I MUNICIPALS,

Operacions autoritzades

T62 Gestió per un Centre de Recollida i Transferència
V11 Reciclatge de paper i cartó
V12 Reciclatge de plàstics
V14 Reciclatge de vidre
V15 Reciclatge i reutilització de fustes
V41 Recicl.i recup.de metalls o compostos metàl·lics
V71 Utilització en la construcció
V99 Altres

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

RECICLATGE VERD, SL

Codi gestor
E-1539.15

Codi NIMA
0800610182

Adreça física
POL. IND. ZONA FRANCA - C/ C, 19
08040 BARCELONA

Adreça de correspondència
POL. IND. GRAN LAND - C/ EDUARD MARISTANY, 362
08918 BADALONA

Telèfon
607544689

E-mail
info@residuos.cat

Fax

Web
www.residuos.cat

LOCALITZACIÓ

Veure localització

Coordenades UTM ETRS89
X: 427503 // Y: 4576130

DADES DE L'ACTIVITAT

Activitat

CLASSIFICACIÓ DE PAPER I CARTRÓ, FUSTA, VIDRE, PLÀSTIC, FERRALLA. PREMSAT DE FILTRES D'OLI. TRIATGE RESIDU GENERAL I SEPARACIÓ DE LES DIFERENTS FRACCIONS VALORITZABLES. CRT DE RESIDUS PERILLOSOS I NO PERILLOSOS.

Operacions autoritzades

- T62 Gestió per un Centre de Recollida i Transferència
- V11 Reciclatge de paper i cartó
- V12 Reciclatge de plàstics
- V14 Reciclatge de vidre
- V15 Reciclatge i reutilització de fustes
- V41 Recicl.i recup.de metalls o compostos metàl·lics

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

PLANTES DE TRANSVASAMENT

PUIGFEL, SA

Codi gestor
E-796.02

Codi NIMA
0800422399

Adreça física
POL. IND. CAN JARDÍ - PEDRERA COVA SOLERA, COMP. SCHUMANN, S/N
08191 RUBÍ

Adreça de correspondència
AP.COR. APARTAT DE CORREUS 139
08290 CERDANYOLA DEL VALLÈS

Telèfon
935864644

E-mail
puigfel@puigfelsa.es

Web
www.puigfelsa.es

LOCALITZACIÓ

Veure localització

Coordenades UTM ETRS89
X: 417941 // Y: 4592162

DADES DE L'ACTIVITAT

Activitat

PLANTA DE RECICLATGE I TRANSFERÈNCIA DE RUNES I ALTRES RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ

Operacions autoritzades

T62 Gestió per un Centre de Recollida i Transferència

V71 Utilització en la construcció

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

PLANTES DE TRIATGE

CENTRE DE TRIATGE BARCELONA, SA

Codi gestor
E-790.02

Codi NIMA
0800472706

Adreça física
POL. IND. ZONA FRANCA - C/ D, SECTOR B, 60
08040 BARCELONA

Adreça de correspondència
POL. IND. ZONA FRANCA - C/ D, SECTOR B, 60
08040 BARCELONA

Telèfon
902100635

E-mail
info@ctb.cat

LOCALITZACIÓ

Veure localització

Coordenades UTM ETRS89
X: 427355 // Y: 4576263

DADES DE L'ACTIVITAT

Activitat

TRIATGE I TRANSFERENCIA DE RUNES, TRIATGE DE RESIDUS GENERALS, PAPER, FUSTA, VIDRE, PLASTIC, FERRALLA, TRANSFRERÈNCIA DE CABLE .

Operacions autoritzades

- T62 Gestió per un Centre de Recollida i Transferència
- V11 Reciclatge de paper i cartó
- V12 Reciclatge de plàstics
- V14 Reciclatge de vidre
- V15 Reciclatge i reutilització de fustes
- V41 Recicl.i recup.de metalls o compostos metàl·lics
- V71 Utilització en la construcció

GELABERT GESTIÓN DE RESIDUOS, SA

Codi gestor
E-806.03

Codi NIMA
0800430108

Adreça física
CTRA. ANTIGA DEL PRAT, 1
08908 L'HOSPITALET DE LLOBREGAT

Adreça de correspondència
C/ CAN PI, 1
08908 L'HOSPITALET DE LLOBREGAT

Telèfon
933350896

E-mail
gelabert@gelabert.net

Fax
932632546

Web
www.gelabert.net

LOCALITZACIÓ

Veure localització

Coordenades UTM ETRS89
X: 426585 // Y: 4577818

DADES DE L'ACTIVITAT

Activitat

CLASSIFICACIÓ I PREMSAT DE PAPER , PLÀSTICS I TÈXTILS; TRIATGE DE METALLS, VIDRE I FUSTA, VALORITZACIÓ RUNES MITJANÇANT SELECCIÓ PRIMÀRIA, SEPARACIÓ MECÀNICA, TRITURACIÓ I SEPARACIÓ MANUAL, I CRT RESIDUS GENERALS, PODA, RESIDUS BIODEGRADABLES,....

Operacions autoritzades

- T62 Gestió per un Centre de Recollida i Transferència
- V11 Reciclatge de paper i cartó
- V12 Reciclatge de plàstics
- V13 Reciclatge de tèxtils
- V15 Reciclatge i reutilització de fustes
- V41 Recicl.i recup.de metalls o compostos metàl·lics
- V71 Utilització en la construcció

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

REUTILITZACIÓ DE LES TERRES

BURÉS, SA

Codi gestor
E-607.99

Codi NIMA
0800323465

Adreça física
CAMÍ DE CAN ANGLADA, S/N
08830 SANT BOI DE LLOBREGAT

Adreça de correspondència
AP.COR. APARTAT DE CORREUS 174
08830 SANT BOI DE LLOBREGAT

Telèfon
936401608

E-mail
vr@buressa.com

Fax
936401702

Web
www.buressa.com

LOCALITZACIÓ

Veure localització

Coordenades UTM ETRS89
X: 421006 // Y: 4573917

DADES DE L'ACTIVITAT

Activitat

COMPOSTATGE DE RESIDUS ORGÀNICS, RESIDUS ORGÀNICS: RESIDUS D'ORIGEN RAMADER, RESIDUS SANDACH I ALTRES RESIDUS ORGÀNICS I RESTES VEGETALS, SEGONS RELACIÓ B1RA150570

Operacions autoritzades

V83 Compostatge

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Apéndix 2. Plec de Prescripcions Tècniques Particulars

G PARTIDES D'OBRA D'ENGINYERIA CIVIL

G2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

G2R GESTIÓ DE RESIDUS

G2R2 CLASSIFICACIÓ DE RESIDUS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

G2R24200.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Operacions destinades a la gestió dels residus generats en l'obra: residu de construcció o demolició o material d'excavació.

S'han considerat les operacions següents:

- Classificació dels residus en obra

CLASSIFICACIÓ DE RESIDUS:

S'han de separar els residus en les fraccions mínimes següents si es supera el límit especificat, d'acord amb el que especifica l'article 5.5 del REAL DECRETO 105/2008 :

- Formigó LER 170101 (formigó): >= 80 t
- Maons, teules, ceràmics LER 170103 (teules i materials ceràmics): >= 40 t
- Metall LER 170407 (metalls barrejats) >= 2 t
- Fusta LER 170201 (fusta): >= 1 t
- Vidre LER 170202 (vidre): >= 1 t
- Plàstic LER 170203 (plàstic) >= 0,5 t
- Paper i cartró LER 150101 (envasos de paper i cartró): >= 0,5 t

Els materials que no superin aquest límits o que no es corresponguin amb cap de les fraccions anteriors, han de quedar separats com a mínim en les fraccions següents:

- Inerts LER 170107 (mescles de formigó, maons, teules i materials ceràmics que no contenen substàncies perilloses)
- No especials LER 170904 (residus barrejats de construcció i demolició que no contenen, mercuri, PCB ni substàncies perilloses)
- Especials LER 170903* (altres residus de construcció i demolició (inclosos els residus barrejats, que contenen substàncies perilloses)

Els residus separats en les fraccions establertes al "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i Enderroc" de l'obra, s'emmagatzemaran en els espais previstos a l'obra per a aquesta finalitat.

Els contenidors han d'estar senyalitzats clarament, en funció del tipus de residu que continguin, d'acord amb la separació selectiva prevista.

Els materials destinats a ser reutilitzats han de quedar separats, en funció del seu destí final.

RESIDUS ESPECIALS:

Els residus especials sempre s'han de separar.

Els residus especials s'han de dipositar en una zona d'emmagatzematge separada de la resta.

Temps màxim d'emmagatzematge: 6 mesos.

Els materials potencialment perillosos han d'estar separats per tipus compatibles i emmagatzemats en bidons o contenidors adequats, amb indicació del tipus de perillositat.

El contenidor de residus especials ha de situar-se en un lloc pla, fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals

Cal senyalitzar convenientment els diferents contenidors de residus especials, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representat en les etiquetes.

Els contenidors de residus especials han d'estar tapats i protegits de la pluja i la radiació solar excessiva.

Els bidons que contenen líquids perillosos (olis, desencofrants, etc.) s'han d'emmagatzemar en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites.

Els contenidors de residus especials s'han de col·locar sobre un terra impermeabilitzat.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:

La manipulació dels materials s'ha de fer amb les proteccions adequades a la perillositat del mateix.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

CLASSIFICACIÓ DE RESIDUS:

m3 de volum realment classificat d'acord amb les especificacions del "Pla de Gestió de Residus de Construcció i Enderrocs" de l'obra.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

G2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

G2R GESTIÓ DE RESIDUS

G2R3 TRANSPORT DE RESIDUS D'EXCAVACIÓ A INSTAL·LACIÓ AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

G2R35069.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Operacions destinades a la gestió dels residus generats en l'obra: residu de construcció o demolició o material d'excavació.

S'han considerat les operacions següents:

- Transport o càrrega i transport del residu: material procedent d'excavació o residu de construcció o demolició
- Subministrament i recollida del contenidor dels residus

CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I RESIDUS:

L'operació de càrrega s'ha de fer amb les precaucions necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients.

Els vehicles de transport han de portar els elements adequats a fi d'evitar alteracions perjudicials del material.

El contenidor ha d'estar adaptat al material que ha de transportar.

El trajecte que s'ha de recórrer ha de complir les condicions d'amplària lliure i de pendent adequades a la maquinària que s'utilitzi.

TRANSPORT A OBRA:

Transport de terres i material d'excavació o del rebaix, o residus de la construcció, entre dos punts de la mateixa obra o entre dues obres.

Les àrees d'abocada han de ser les que defineixi el "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i Enderrocs" de l'obra.

L'abocada s'ha de fer al lloc i amb el gruix de capa indicats al "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs" de l'obra.

Les terres han de complir les especificacions del seu plec de condicions en funció del seu ús, i cal que tinguin l'aprovació de la DF.

TRANSPORT A INSTAL.LACIÓ EXTERNA DE GESTIÓ DE RESIDUS:

El material de rebuig que el "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs" i el que la DF no accepti per a reutilitzar en obra, s'ha de transportar a una instal·lació externa autoritzada, per tal de rebre el tractament definitiu.

El contractista ha de lliurar al promotor un certificat on s'indiqui, com a mínim:

- Identificació del productor dels residus
- Identificació del posseïdor dels residus
- Identificació de l'obra de la qual prové el residu i en el seu cas, el número de llicència d'obra
- Identificació del gestor autoritzat que ha rebut el residu i si aquet no fa la gestió de valorització o eliminació final del residu, la identificació, cal indicar també qui farà aquesta gestió
- Quantitat en t i m3 del residu gestionat i la seva codificació segons codi LER

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I RESIDUS:

El transport s'ha de realitzar en un vehicle adequat, per al material que es desitgi transportar, proveït dels elements que calen per al seu desplaçament correcte.

Durant el transport s'ha de protegir el material de manera que no es produeixin pèrdues en els trajectes utilitzats.

RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:

La manipulació dels materials s'ha de fer amb les proteccions adequades a la perillositat del mateix.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ O RESIDUS:

m3 de volum amidat amb el criteri de la partida d'obra d'excavació que li correspongui, incrementat amb el coeficient d'esponjament indicat en el plec de condicions tècniques, o qualsevol altre acceptat prèviament i expressament per la DF.

La unitat d'obra no inclou les despeses d'abocament ni de manteniment de l'abocador.

TERRES:

Es considera un increment per esponjament, respecte al volum teòric excavat, amb els criteris següents:

- Excavacions en terreny fluix: 15%

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Excavacions en terreny compacte: 20%
- Excavacions en terreny de trànsit: 25%
- Excavacions en roca: 25%

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

G2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

G2R GESTIÓ DE RESIDUS

G2R4 CÀRREGA I TRANSPORT DE RESIDUS D'EXCAVACIÓ A INSTAL·LACIÓ AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

G2R4503A

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Operacions destinades a la gestió dels residus generats en l'obra: residu de construcció o demolició o material d'excavació.

S'han considerat les operacions següents:

- Transport o càrrega i transport del residu: material procedent d'excavació o residu de construcció o demolició
- Subministrament i recollida del contenidor dels residus

CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I RESIDUS:

L'operació de càrrega s'ha de fer amb les precaucions necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients.

Els vehicles de transport han de portar els elements adequats a fi d'evitar alteracions perjudicials del material.

El contenidor ha d'estar adaptat al material que ha de transportar.

El trajecte que s'ha de recórrer ha de complir les condicions d'amplària lliure i de pendent adequades a la maquinària que s'utilitzi.

TRANSPORT A OBRA:

Transport de terres i material d'excavació o del rebaix, o residus de la construcció, entre dos punts de la mateixa obra o entre dues obres.

Les àrees d'abocada han de ser les que defineixi el "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i Enderrocs" de l'obra.

L'abocada s'ha de fer al lloc i amb el gruix de capa indicats al "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs" de l'obra.

Les terres han de complir les especificacions del seu plec de condicions en funció del seu ús, i cal que tinguin l'aprovació de la DF.

TRANSPORT A INSTAL.LACIÓ EXTERNA DE GESTIÓ DE RESIDUS:

El material de rebuig que el "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs" i el que la DF no accepti per a reutilitzar en obra, s'ha de transportar a una instal·lació externa autoritzada, per tal de rebre el tractament definitiu.

El contractista ha de lliurar al promotor un certificat on s'indiqui, com a mínim:

- Identificació del productor dels residus
- Identificació del posseïdor dels residus
- Identificació de l'obra de la qual prové el residu i en el seu cas, el número de llicència d'obra
- Identificació del gestor autoritzat que ha rebut el residu i si aquet no fa la gestió de valorització o eliminació final del residu, la identificació, cal indicar també qui farà aquesta gestió
- Quantitat en t i m3 del residu gestionat i la seva codificació segons codi LER

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I RESIDUS:

El transport s'ha de realitzar en un vehicle adequat, per al material que es desitgi transportar, proveït dels elements que calen per al seu desplaçament correcte.

Durant el transport s'ha de protegir el material de manera que no es produeixin pèrdues en els trajectes utilitzats.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:

La manipulació dels materials s'ha de fer amb les proteccions adequades a la perillositat del mateix.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ O RESIDUS:

m3 de volum amidat amb el criteri de la partida d'obra d'excavació que li correspongui, incrementat amb el coeficient d'esponjament indicat en el plec de condicions tècniques, o qualsevol altre acceptat prèviament i expressament per la DF.

La unitat d'obra no inclou les despeses d'abocament ni de manteniment de l'abocador.

TERRES:

Es considera un increment per esponjament, respecte al volum teòric excavat, amb els criteris següents:

- Excavacions en terreny fluix: 15%
- Excavacions en terreny compacte: 20%
- Excavacions en terreny de trànsit: 25%
- Excavacions en roca: 25%

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

G2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

G2R GESTIÓ DE RESIDUS

G2R5 TRANSPORT DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIÓ A INSTAL·LACIÓ AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

G2R540C0, G2R540M0, G2R540R0, G2R540S0

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Operacions destinades a la gestió dels residus generats en l'obra: residu de construcció o demolició o material d'excavació.

S'han considerat les operacions següents:

- Transport o càrrega i transport del residu: material procedent d'excavació o residu de construcció o demolició
- Subministrament i recollida del contenidor dels residus

RESIDUS ESPECIALS:

Els residus especials sempre s'han de separar.

Els residus especials s'han de dipositar en una zona d'emmagatzematge separada de la resta.

Temps màxim d'emmagatzematge: 6 mesos.

Els materials potencialment perillosos han d'estar separats per tipus compatibles i emmagatzemats en bidons o contenidors adequats, amb indicació del tipus de perillositat.

El contenidor de residus especials ha de situar-se en un lloc pla, fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals

Cal senyalitzar convenientment els diferents contenidors de residus especials, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representat en les etiquetes.

Els contenidors de residus especials han d'estar tapats i protegits de la pluja i la radiació solar excessiva.

Els bidons que contenen líquids perillosos (olis, desencofrants, etc.) s'han d'emmagatzemar en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites.

Els contenidors de residus especials s'han de col·locar sobre un terra impermeabilitzat.

CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I RESIDUS:

L'operació de càrrega s'ha de fer amb les precaucions necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients.

Els vehicles de transport han de portar els elements adequats a fi d'evitar alteracions perjudicials del material.

El contenidor ha d'estar adaptat al material que ha de transportar.

El trajecte que s'ha de recórrer ha de complir les condicions d'amplària lliure i de pendent adequades a la maquinària que s'utilitzi.

TRANSPORT A OBRA:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Transport de terres i material d'excavació o del rebaix, o residus de la construcció, entre dos punts de la mateixa obra o entre dues obres.

Les àrees d'abocada han de ser les que defineixi el "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i Enderrocs" de l'obra.

L'abocada s'ha de fer al lloc i amb el gruix de capa indicats al "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs" de l'obra.

Les terres han de complir les especificacions del seu plec de condicions en funció del seu ús, i cal que tinguin l'aprovació de la DF.

TRANSPORT A INSTAL.LACIÓ EXTERNA DE GESTIÓ DE RESIDUS:

El material de rebuig que el "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs" i el que la DF no accepti per a reutilitzar en obra, s'ha de transportar a una instal·lació externa autoritzada, per tal de rebre el tractament definitiu.

El contractista ha de lliurar al promotor un certificat on s'indiqui, com a mínim:

- Identificació del productor dels residus
- Identificació del posseïdor dels residus
- Identificació de l'obra de la qual prové el residu i en el seu cas, el número de llicència d'obra
- Identificació del gestor autoritzat que ha rebut el residu i si aquet no fa la gestió de valorització o eliminació final del residu, la identificació, cal indicar també qui farà aquesta gestió
- Quantitat en t i m3 del residu gestionat i la seva codificació segons codi LER

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I RESIDUS:

El transport s'ha de realitzar en un vehicle adequat, per al material que es desitgi transportar, proveït dels elements que calen per al seu desplaçament correcte.

Durant el transport s'ha de protegir el material de manera que no es produeixin pèrdues en els trajectes utilitzats.

RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:

La manipulació dels materials s'ha de fer amb les proteccions adequades a la perillositat del mateix.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ O RESIDUS:

m3 de volum amidat amb el criteri de la partida d'obra d'excavació que li correspongui, incrementat amb el coeficient d'esponjament indicat en el plec de condicions tècniques, o qualsevol altre acceptat prèviament i expressament per la DF.

La unitat d'obra no inclou les despeses d'abocament ni de manteniment de l'abocador.

RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:

Es considera un increment per esponjament d'un 35%.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

eal Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

G2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

G2R GESTIÓ DE RESIDUS

G2R6 CÀRREGA I TRANSPORT DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIÓ A INSTAL·LACIÓ AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

G2R6423A

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Operacions destinades a la gestió dels residus generats en l'obra: residu de construcció o demolició o material d'excavació.

S'han considerat les operacions següents:

- Transport o càrrega i transport del residu: material procedent d'excavació o residu de construcció o demolició
- Subministrament i recollida del contenidor dels residus

CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I RESIDUS:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

L'operació de càrrega s'ha de fer amb les precaucions necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients.

Els vehicles de transport han de portar els elements adequats a fi d'evitar alteracions perjudicials del material.

El contenidor ha d'estar adaptat al material que ha de transportar.

El trajecte que s'ha de recórrer ha de complir les condicions d'amplària lliure i de pendent adequades a la maquinària que s'utilitzi.

TRANSPORT A OBRA:

Transport de terres i material d'excavació o del rebaix, o residus de la construcció, entre dos punts de la mateixa obra o entre dues obres.

Les àrees d'abocada han de ser les que defineixi el "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i Enderrocs" de l'obra.

L'abocada s'ha de fer al lloc i amb el gruix de capa indicats al "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs" de l'obra.

Les terres han de complir les especificacions del seu plec de condicions en funció del seu ús, i cal que tinguin l'aprovació de la DF.

TRANSPORT A INSTAL.LACIÓ EXTERNA DE GESTIÓ DE RESIDUS:

El material de rebuig que el "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs" i el que la DF no accepti per a reutilitzar en obra, s'ha de transportar a una instal·lació externa autoritzada, per tal de rebre el tractament definitiu.

El contractista ha de lliurar al promotor un certificat on s'indiqui, com a mínim:

- Identificació del productor dels residus
- Identificació del posseïdor dels residus
- Identificació de l'obra de la qual prové el residu i en el seu cas, el número de llicència d'obra
- Identificació del gestor autoritzat que ha rebut el residu i si aquet no fa la gestió de valorització o eliminació final del residu, la identificació, cal indicar també qui farà aquesta gestió
- Quantitat en t i m3 del residu gestionat i la seva codificació segons codi LER

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I RESIDUS:

El transport s'ha de realitzar en un vehicle adequat, per al material que es desitgi transportar, proveït dels elements que calen per al seu desplaçament correcte.

Durant el transport s'ha de protegir el material de manera que no es produeixin pèrdues en els trajectes utilitzats.

RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:

La manipulació dels materials s'ha de fer amb les proteccions adequades a la perillositat del mateix.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ O RESIDUS:

m3 de volum amidat amb el criteri de la partida d'obra d'excavació que li correspongui, incrementat amb el coeficient d'esponjament indicat en el plec de condicions tècniques, o qualsevol altre acceptat prèviament i expressament per la DF.

La unitat d'obra no inclou les despeses d'abocament ni de manteniment de l'abocador.

RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:

Es considera un increment per esponjament d'un 35%.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

G2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

G2R GESTIÓ DE RESIDUS

G2RA DISPOSICIÓ DE RESIDUS A INSTAL·LACIO AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

G2RA61H0,G2RA63G0,G2RA6960.,G2RA6890,G2RA6770,G2RA6680,G2RA7M00,G2RA75A0,G2RA8E00,G2RA7LP1, G26RA6580, G2RA7581

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Operacions destinades a la gestió dels residus generats en l'obra: residu de construcció o demolició o material d'excavació.

S'han considerat les operacions següents:

- Deposició del residu no reutilitzat en la instal·lació autoritzada de gestió on se li aplicarà el tractament de valorització, selecció i emmagatzematge o eliminació

DISPOSICIÓ DE RESIDUS:

Cada fracció s'ha de dipositar al lloc adequat legalment autoritzat per a que se li apliqui el tipus de tractament especificat en la DT: valorització, emmagatzematge o eliminació.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:

La manipulació dels materials s'ha de fer amb les proteccions adequades a la perillositat del mateix.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

DISPOSICIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIO INERTS O NO ESPECIALS I DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ:

m3 de volum de cada tipus de residu dipositat a l'abocador o centre de recollida corresponent.

DISPOSICIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIÓ ESPECIALS:

kg de pes de cada tipus de residu dipositat a l'abocador o centre de recollida corresponent.

DISPOSICIÓ DE RESIDUS:

La unitat d'obra inclou totes les despeses per la disposició de cada tipus de residu al centre corresponent.

Inclou el cànon d'abocament del residu a dipòsit controlat segons el que determina la Llei 8/2008, el pagament del qual queda suspès segons la Llei 7/2011.

La empresa receptora del residu ha de facilitar al constructor la informació necessària per complimentar el certificat de disposició de residus, d'acord amb l'article 5.3 del REAL DECRETO 105/2008.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

Llei 8/2008, del 10 de juliol, de finançament de les infraestructures de gestió dels residus i dels cànons sobre la disposició del rebuig dels residus.

Llei 7/2011, del 27 de juliol, de mesures fiscals i financeres.

Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

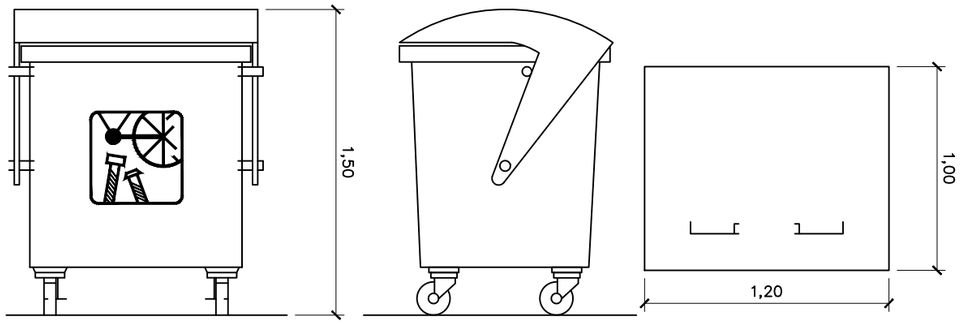
Apéndix 3. Plànols

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

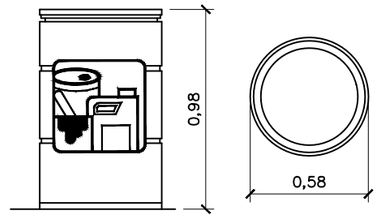


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.coic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

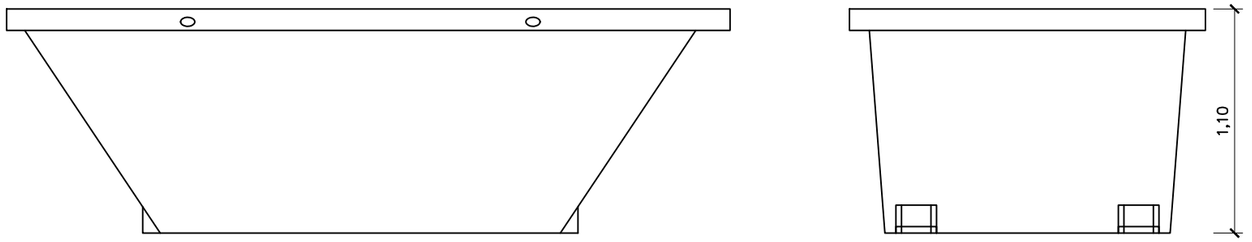
Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:200 — 4m 8m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: GESTIÓ DE RESIDUS IMPLANTACIÓ D'OBRA	DATA: GENER 2023 — FITXER: GDR-01.dwg	NÚM.: AN07	FULL 01 DE 01



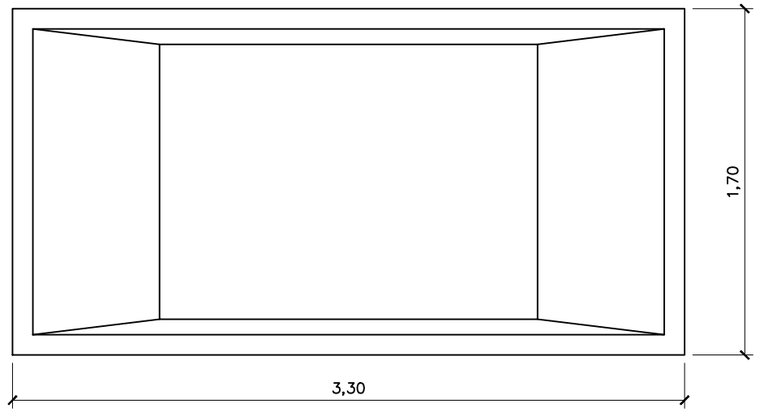
CONTENIDOR DE 1000L. APTE PER A PAPER I CARTRÓ, PLÀSTICS.



CONTENIDOR ESPECIALS
CONTENIDOR DE 200L



CONTENIDOR DE 5m³ . APTE PER A FORMIGÓ, CERÀMICS, PETRIS, FUSTA I METALLS



Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3 S/E; GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: GESTIÓ DE RESIDUS TIPUS DE CONTENIDORS	DATA: SETEMBRE 2022; FITXER: GdR02.dwg	NÚM.: AN07	FULL 01 DE 01

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Apéndix 4. Pressupost Gestió de Residus

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

PRESSUPOST

Obra	01	Pressupost 14890579B
Capítol	08	GESTIÓ DE RESIDUS
Títol 3	01	CLASSIFICACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	G2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (P - 113)	65,052	21,81	1.418,78
TOTAL	Títol 3		01.08.01			1.418,78

Obra	01	Pressupost 14890579B
Capítol	08	GESTIÓ DE RESIDUS
Títol 3	02	CÀRREGA I TRANSPORT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	G2R540R0	m3	Transport de residus especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 200 l de capacitat (P - 115)	0,404	171,90	69,45
2	G2R540C0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor d'1 m3 de capacitat (P - 114)	15,279	49,29	753,10
3	G2R6423A	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km (P - 116)	49,368	13,71	676,84
TOTAL	Títol 3		01.08.02			1.499,39

Obra	01	Pressupost 14890579B
Capítol	08	GESTIÓ DE RESIDUS
Títol 3	03	DESPOSICIÓ CONTROLADA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	G2RA61H0	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 117)	1,252	12,18	15,25
2	G2RA63G0	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1,0 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 118)	1,875	21,00	39,38
3	G2RA6960	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 150101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 122)	0,213	0,00	0,00
4	G2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 121)	1,660	8,98	14,91
5	G2RA6770	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170203 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 120)	1,023	0,00	0,00
6	G2RA6680	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de	0,985	-26,25	-25,86

Adequació Reixes Ventilació

			Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 119)			
7	G2RA7M00	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra contaminada perillosos, procedents d'excavació, amb codi 170503* segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 124)	0,289	210,00	60,69
8	G2RA75A0	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,43 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 123)	45,256	39,28	1.777,66
9	G2RA8E00	kg	Deposició controlada a centre de selecció i transferència de residus barrejats perillosos, procedents de construcció o demolició, amb codi 170903* segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 125)	429,000	0,11	47,19
TOTAL	Títol 3		01.08.03			1.929,22

TOTAL PRESSUPOST **4.847,39**

EUR

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

ANNEX 8. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Índex de Continguts

1. OBJETO 4
2. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 4
3. ÁMBITO DE APLICACIÓN. 5
4. ANTECEDENTES. 5
5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. 5
6. DATOS GENERALES 5
6.1. Datos del Promotor 5
6.2. Autores del Proyecto 5
6.3. Autor del Estudio de Seguridad y Salud 6
7. DATOS DE LA OBRA 6
7.1. Tipología de la obra 6
7.2. Actuaciones a realizar 6
7.2.1. Reja ERXV0309 – HORTA 6
7.2.2. Reja ERXV0163 – FONTANA 6
7.2.3. Reja ERXV0363 – VALLCARCA 6
7.2.4. Reja ERXV0395 – RAMBLA CANALETES 6
7.2.5. Reja ERXV0153 – PLAÇA CATALUNYA 6
7.2.6. Reja ERXV0353 – RIBADENEIRA 6
7.3. Emplazamiento 7
7.4. Localización de servicios asistenciales, salvamento y seguridad y medios de evacuación 7
7.5. Presupuesto de ejecución material de la obra 7
7.6. Presupuesto de seguridad y salud 7
7.7. Plazo de ejecución 8
7.8. Mano de obra prevista 8
8. CONDICIONES DEL ENTORNO 8
8.1. Características meteorológicas 8
8.2. Servicios afectados y servidumbres 8
9. INSTALACIONES PROVISIONALES 8
9.1. Instalación eléctrica provisional de obra 8
9.2. Instalación provisional de agua 9
9.3. Instalación de saneamiento 10
9.4. Otras instalaciones. Prevención y Protección contra incendios 10
10. CONDICIONES DE ACCESO A OBRA, PROTECCION Y SEÑALIZACION. 10
10.1. Control de documentación para iniciar los trabajos 10
10.2. Medidas de control para acceso a obra 11
10.3. Circulación de vehículos 11
10.4. Horario de trabajo 11
10.5. Señalización y protección de la obra 12
11. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR. 12
12. AREAS AUXILIARES 13
13. TRATAMIENTO DE RESIDUOS 13
14. TRATAMIENTO DE MATERIALES Y/O SUSTANCIAS PELIGROSAS 13
14.1. Manipulación: 13
14.2. Delimitación y acondicionamiento de zonas de acopio: 13

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Estrada (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

14.3. Exposiciones y regulación de la calidad del aire: 14
14.4. Controles a ejecutar por el Constructor para garantizar los límites de exposición: 14
15. UNIDADES CONSTRUCTIVAS 14
16. MÉTODO EMPLEADO EN LA EVALUACIÓN DE RIESGOS 15
17. RIESGOS CONCURRENTES EN LAS INSTALACIONES DE TMB 16
18. ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS ACTIVIDADES DE EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO 16
18.1. Medidas Generales de seguridad 16
18.1.1. Personal de Obra 16
18.1.2. Coordinación de los trabajos 16
18.1.3. Señalización de Riesgos 16
18.1.4. Orden y limpieza 16
18.1.5. Equipos de protección individual 16
18.2. Operaciones previas: 16
18.2.1. Implantación, vallado y señalización de la zona de obras 16
18.2.2. Acometidas para servicios provisionales de obras 17
18.2.3. Instalación eléctrica provisional de obra e iluminación 18
18.2.4. Instalación provisional de agua y saneamiento 19
18.2.5. Replanteo y Topografía 19
18.3. Recepción de carga y acopio de materiales y maquinaria, y retirada de escombros 20
18.4. Desmontaje y retirada de instalaciones existentes 21
18.5. Apertura de huecos en paredes 22
18.6. Corte con disco de diamante 23
18.7. Demoliciones y repicados de elementos superficiales: 24
18.8. Excavaciones con medios mecánicos y manuales para cimentación: 25
18.9. Vertido de hormigón mediante canaleta: 26
18.10. Colocación de equipos e instalaciones 26
18.11. Albañilería en general 27
19. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DE OBRA 28
19.1. Camión general de transporte 29
19.2. Furgoneta / vehículo para transporte de personas 31
19.3. Sierra de disco para corte de pavimento 32
19.4. Hormigonera eléctrica 33
19.5. Martillo neumático 33
19.6. Compresor 34
19.7. Grupo electrógeno 35
19.8. Máquinas herramientas 36
19.9. Sierra circular de mesa 37
19.10. Taladro portátil 38
19.11. Radial de corte 39
19.12. Soldadura oxiacetilénica-oxicorte 39
19.13. Soldadura eléctrica 41
19.14. Herramientas manuales 42
20. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES 44
20.1. Andamios de pie 44
20.2. Escaleras de mano 46

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Bena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

20.3. Puntales 47
20.4. Guindola de soldador 47
20.5. Cubos de hormigonado 48
20.6. Ganchos, cables y eslingas 48
20.7. Plataformas elevadoras 51
20.8. Paneles para encofrar 52
20.9. Pasarelas y rampas 53
21. MEDIO AMBIENTE LABORAL 53
21.1. Agentes atmosféricos 53
21.2. Iluminación 53
21.3. Ruido 54
21.4. Humo y sustancias pulvígenas 55
21.5. Orden y limpieza 56
21.6. Radiaciones no ionizantes 56
21.7. Laser 57
22. MANIPULACIÓN DE MATERIALES. 59
23. MEDIOS DE UTILIDAD PREVENTIVA (MAUP). 60
24. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA (SCP). 60
25. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI). 60
26. RECURSOS PREVENTIVOS. 60
27. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS. 61
28. PREVENCIÓN DE RIESGOS CATASTRÓFICOS. 61
29. FORMACIÓN DEL PERSONAL EN MATERIA DE SEGURIDAD. 61
29.1. Jefes de obra y encargados 62
29.2. Para todo el personal contratista y subcontratista 62
30. VIGILANCIA DE LA SALUD. 62
31. PRIMEROS AUXILIOS. INSTALACIONES MÉDICAS. 62
32. PLAN DE EMERGENCIA Y ACTUACIÓN ANTE ACCIDENTADOS. 62
32.1. Plan de emergencia 62
32.2. Actuación ante accidentes 63
32.3. Teléfonos de emergencias y puntos de reunión de los centros de trabajo de TMB 65
33. SEGUIMIENTO DE LA SEGURIDAD Y SALUD Y COORDINACIÓN DE TRABAJOS. 66
33.1. Reuniones de los responsables de Prevención de Riesgos 66
33.2. Coordinación de Actividades Empresariales 66
33.3. Coordinación con las actividades de TMB 67
34. INFORMES Y RESULTADOS DE LA GESTIÓN 67
34.1. Comunicados de riesgos 67
34.2. Informe de accidente/incidente 67
34.3. Índice de siniestralidad 67
35. PREVISIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS POSTERIORES. 67
Apèndice 1: Pliego de condiciones
Apèndice 2: Presupuesto
Apèndice 3. Planos

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Estrada (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

1. OBJETO

El Estudio de Seguridad y Salud, da Cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, sobre Seguridad en las Obras de Construcción. Todo ello dentro del amplio Marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995 del 8 de Noviembre y sus posteriores ampliaciones y modificaciones (Real Decreto 171/2004 y otros...), Real Decreto 39/1997 del 17 de Noviembre (modificado por Reales Decretos 780/1998 y 604/2006), por el que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y demás Normativa concordante aplicable

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la ejecución de los trabajos de ejecución de "Projecte Constructiu d'adequació de reixes de ventilació", las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes, enfermedades profesionales y los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento. También establece las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

En aplicación del presente Estudio, el o los Contratistas elaborarán el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en dicho Estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Se recuerda la obligatoriedad de qué a cada centro de trabajo haya un Libro de Incidencias para el seguimiento del Plan. Las anotaciones realizadas en el Libro de Incidencias relativas a las paralizaciones de obra y notificaciones de accidentes deberán ponerse en conocimiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de 24 horas.

Aun así, se recuerda que, según el art. 15º del Real decreto, los contratistas y subcontratistas tendrán que garantizar que los trabajadores reciban la información adecuada de todas las medidas de seguridad y salud en la obra.

Antes del comienzo de los trabajos se deberá realizar la comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente, la cual tendrá que incluir el Plan de Seguridad y Salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o cualquier integrante de la Dirección facultativa, en caso de apreciar un riesgo grave inminente para la seguridad de los trabajadores, podrá parar la obra parcial o totalmente, comunicándolo a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, al contratista, subcontratistas y representantes de los trabajadores.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas (art. 11º).

2. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

El artículo 10 del R.D.1627/1997 establece que se aplicarán los principios de acción preventiva recogidos en el art. 15º de la "Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre)" durante la ejecución de la obra y en particular en las siguientes actividades:

1. El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpia
2. La elección del emplazamiento de los lugares y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación
3. La manipulación de los diferentes materiales y la utilización de los medios auxiliares
4. El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores
5. La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenaje y depósito de los diferentes materiales, en particular si se trata de materias y sustancias peligrosas
6. La recogida de los materiales peligrosos utilizados
7. El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros
8. La adaptación en función de la evolución de la obra del periodo de tiempo efectivo que se deberá dedicar a los diferentes trabajos o fases del trabajo
9. La cooperación entre los contratistas, sub-contratistas y trabajadores autónomos
10. Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca de la obra.

Con este Estudio de Seguridad y Salud se busca:

- Garantizar la salud e integridad de los trabajadores.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por imprevisión o falta de medios.
- Delimitar y aclarar atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad y salud laboral.
- Definir los riesgos y aplicar las técnicas adecuadas para reducirlos o minimizarlos.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Bena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

El presente Estudio de Seguridad y Salud, será aplicable a todo aquello en lo que no contradiga la legislación vigente. Su aplicación será vinculante para todo el personal interno o externo que realice alguno de los trabajos contemplados o posteriormente incluidos en los Planes de Seguridad y Salud.

4. ANTECEDENTES.

Las obras previstas en el presente proyecto consisten en las actuaciones de adecuación de las siguientes rejas de ventilación de la red de FMB:

- Reja de ventilación de túnel a Horta-Carmel ERXV0309 en Carrer Lisboa
- Reja de ventilación de la estación de Fontana ERXV0163 en Carrer Gran de Gràcia
- Reja de ventilación de túnel Lesseps-Vallcarca ERXV0363 en la Avinguda Vallcarca
- Reja de ventilación estación Catalunya ERXV0395 en la Rambla de Canaletes
- Reja de ventilación estación Catalunya ERXVX0153 en la Plaça Catalunya
- Reja de ventilación estación Catalunya ERXV03535 en Carrer Ribadeneira

5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El RD1627 / 1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4:

El promotor estará obligado, en la fase de redacción del proyecto, a elaborar un estudio de seguridad y salud, en los proyectos de obras bajo los siguientes supuestos:

a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) será igual o superior a 450.759,09 €

PEC trabajos > 450.759,08 €

b) La duración estimada de la obra será superior a 30 días laborables, utilizando en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

Plazo de ejecución previsto= 21 semanas

El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose como tal la suma de los días de trabajo total de los trabajadores en la obra, debe superior a 500.

Volumen de mano de obra total = (PEM € X 0,25) / 36 > 500

Este número se puede estimar con la siguiente expresión VMO = (PEM X MO) / CM

Siendo:

PEM= Presupuesto de Ejecución Material

MO =Influencia del coste de la mano de obra en el PEM en tanto por uno (varía entre 0,25 y 0,5)

CM= Coste medio diario del trabajador de la construcción (varía entre 36,00 y 42,00 €)

c) Ser una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

- Aspectos Legales:

Cumplen con el Ordenamiento de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, al potenciar el Cumplimiento de los preceptos de Seguridad y Salud.

- Aspectos Humanos:

El trabajador debe tener una asistencia adecuada ante cualquier infortunio que se presente como consecuencia de la realización de sus tareas.

- Aspectos Económicos:

La Seguridad y la Salud Laboral a la vez que supone un esfuerzo económico es un valor con alta rentabilidad para la empresa.

6. DATOS GENERALES

6.1. Datos del Promotor

El promotor de las obras es FERROCARRILS METROPOLITANS DE BARCELONA, S.A., con C.I.F.: A- 08005795, y con domicilio social en Barcelona, C/ 60, nombre 21-23, Sector A del Polígono Industrial de la Zona Franca, 08040 Barcelona.

6.2. Autores del Proyecto

Los Autores del Proyecto son: Alberto Conesa Elena, Ingeniero Industrial y Tomás Polo Orodea, Ingeniero de Caminos, ambos de la empresa Ayesa Enginyeria i Serveis, S.A.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

6.3. Autor del Estudio de Seguridad y Salud

El autor del Estudio de Seguridad y Salud es Alberto Conesa Elena, Ingeniero Industrial de la empresa Ayesa Enginyeria i Serveis, S.A.

7. DATOS DE LA OBRA

7.1. Tipología de la obra

El presente proyecto tiene por objeto la definición de los trabajos a realizar para la adecuación de cinco rejas de ventilación de la red de Ferrocarril Metropolità de Barcelona (FMB).

7.2. Actuaciones a realizar

7.2.1. Reja ERXV0309 – HORTA

A nivel de la reja ERXV0309 las actuaciones previstas consisten en el desplazamiento de la reja existente, de la calzada a la acera de la Calle Lisboa. Para llevar a cabo este desplazamiento es necesaria la construcción de un nuevo recinto que conecte con el pozo de ventilación existente y que permita el emplazamiento de todas las instalaciones asociadas. En resumen, los trabajos a ejecutar son los siguientes:

- Desvío de los servicios afectados
- Ejecución del nuevo recinto entre pantallas
- Conexión del nuevo recinto con el existente
- Retirada de los equipos de ventilación existentes
- Demolición y cobertura de la reja existente, reposición de la calzada
- Instalación de los nuevos equipos de ventilación

7.2.2. Reja ERXV0163 – FONTANA

A nivel de la reja ERXV0163, las actuaciones previstas consisten en la supresión de la tapa de fundición que da acceso al recinto de ventilación. En resumen, los trabajos a ejecutar son los siguientes:

- Retirada de la tapa de fundición existente
- Preparación y limpieza del perímetro del pozo
- Colocación de la losa prefabricada
- Reposición de la calzada

7.2.3. Reja ERXV0363 – VALLCARCA

A nivel de la reja ERXV0363, las actuaciones previstas consisten en la supresión de la reja de ventilación existente. En resumen, los trabajos a ejecutar son los siguientes:

- Retirada de la reja existente
- Demolición de los muros perimetrales
- Preparación y limpieza del perímetro del pozo
- Colocación de la losa prefabricada
- Reposición de la acera

7.2.4. Reja ERXV0395 – RAMBLA CANALETES

A nivel de la reja ERXV0395, las actuaciones previstas consisten en la supresión de la reja de ventilación existente. En resumen, los trabajos a ejecutar son los siguientes:

- Retirada de la reja existente
- Preparación y limpieza del perímetro del pozo
- Colocación de la losa prefabricada
- Reposición de la acera

7.2.5. Reja ERXV0153 – PLAÇA CATALUNYA

A nivel de la reja ERXV0153, las actuaciones previstas consisten en la supresión de la tapa de fundición que da acceso al recinto de ventilación. En resumen, los trabajos a ejecutar son los siguientes:

- Retirada de la tapa de fundición existente
- Preparación y limpieza del perímetro del pozo
- Colocación de la losa prefabricada
- Reposición de la calzada

7.2.6. Reja ERXV0353 – RIBADENEIRA

A nivel de la reja ERXV0153, las actuaciones previstas consisten en la supresión de la tapa de fundición que da acceso al recinto de ventilación. En resumen, los trabajos a ejecutar son los siguientes:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Retirada de la tapa de fundición existente
- Preparación y limpieza del perímetro del pozo
- Colocación de la losa prefabricada
- Reposición de la acera

7.3. Emplazamiento

La reja ERXV0309 - HORTA se encuentra en el lado norte de la calzada de la Calle Lisboa delante del CAP Horta, cercana a la intersección con el Passatge de Tossa y la Calle de Porto y entre dos paradas de autobús.

La reja ERXV0163 - FONTANA se encuentra en la acera derecha (sentido subida) de la Calle Gran de Gràcia, a la altura del número 140-142. La tapa de fundición a anular se encuentra en la calzada

La reja ERXV0363 - VALLCARCA se encuentra en la Avinguda Vallcarca, a la altura del número 32, en el islote central de la intersección con la Calle Ballester. Actualmente esta reja está elevada unos 50-60 cm sobre la cota de acera.

La reja ERXV0395 - RAMBLA se encuentra en la Rambla de Canaletes, a la altura del número 133, en la rambla central, situada a unos 3 metros de la esquina sur del acceso existente de metro.

La reja ERXV0153 – PLAÇA CATALUNYA se encuentra en el extremo sur de Plaça Catalunya, al lado este de la fuente ornamental "La deessa" y del monumento a Francesc Macià.

La reja ERXV0353 – RIBADENEIRA se encuentra en la Calle Ribanedeira, a la altura del número 2, en la acera sur-oeste.

7.4. Localización de servicios asistenciales, salvamento y seguridad y medios de evacuación

ERXV0309 – HORTA

Emergencias	112
CAP HORTA (Carrer de Lisboa, s/n)	934 072 768
CUAP HORTA (Carrer de San Gaudenci, 21)	934 289 517

ERXV0163 – FONTANA

Emergencias	112
CAP Vila de Gràcia-Cibeles (Còrsega 363)	934 590 930
CUAP Gràcia (Carrer de Larrard, 1)	933 252 044

ERXV0363 – VALLCARCA

Emergencias	112
CAP Vallcarca Sant Gervasi (Av Vallcarca, 169)	932 594 422
CUAP Gràcia (Carrer de Larrard, 1)	933 252 044

ERXV0395 – RAMBLA

Emergencias	112
CAP Doctor Lluís Sayé (Torres i Amat, 8)	933 012 532
CUAP Manso (Carrer Manso, 19)	935 517 283

ERXV0153 – PLAÇA CATALUNYA

Emergencias	112
CAP Doctor Lluís Sayé (Torres i Amat, 8)	933 012 532
CUAP Manso (Carrer Manso, 19)	935 517 283

ERXV0353 – RIBANEDEIRA

Emergencias	112
CAP Doctor Lluís Sayé (Torres i Amat, 8)	933 012 532
CUAP Manso (Carrer Manso, 19)	935 517 283

7.5. Presupuesto de ejecución material de la obra

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) aproximado, con la Seguridad y Salud incluida, es de 579.720,87 €

7.6. Presupuesto de seguridad y salud

El Presupuesto de Seguridad y Salud estimado de referencia (PEM) por este proyecto, es de 11.680,40 €. (once mil seiscientos ochenta euros con cuarenta céntimos).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

7.7. Plazo de ejecución

El plazo de ejecución estimado de la obra es, para cada uno de los ámbitos:

- Reja ERXV0309 – HORTA 21 semanas
- Reja ERXV0163 – FONTANA 1 semana
- Reja ERXV0363 – VALLCARCA 1 semana
- Reja ERXV0395 – RAMBLA CANALETES 1 semana
- Reja ERXV0153 – PLAÇA CATALUNYA 1 semana
- Reja ERXV03153 – RIBADENEIRA 1 semana

7.8. Mano de obra prevista

Para realizar el cálculo de la mano de obra prevista para cada ámbito, se han realizado las siguientes hipótesis:

- Los 5 ámbitos del proyecto son independientes en cuanto a mano de obra
- Coste de la mano de obra = 25 % del PEM
- Coste horario medio de los trabajadores = 25 €/h
- 5 jornadas de 8 horas por semana
- Factor de punta = 1,35

Por lo tanto, la estimación de mano de obra en punta de cada ámbito es de:

- Reja ERXV0309 – HORTA 10 personas
- Reja ERXV0163 – FONTANA 3 personas
- Reja ERXV0363 – VALLCARCA 3 personas
- Reja ERXV0395 – RAMBLA CANALETES 3 personas
- Reja ERXV0153 – PLAÇA CATALUNYA 3 personas
- Reja ERXV0353 – PLAÇA CATALUNYA 3 personas

8. CONDICIONES DEL ENTORNO

8.1. Características meteorológicas

Las obras a ejecutar se realizan en el término municipal de Barcelona, las condiciones climáticas que se pueden dar son lluvia, viento, y en verano la afectación solar.

8.2. Servicios afectados y servidumbres

El presente proyecto contempla la afectación a servicios existentes. Se pueden ver en detalle en el Anejo 4 “Servicios Afectados”.

9. INSTALACIONES PROVISIONALES

9.1. Instalación eléctrica provisional de obra

Respecto a la instalación eléctrica provisional pueden existir dos opciones:

Se pueden realizar los trámites convenientes con los responsables de las instalaciones de TMB, para que una instaladora acreditada haga la conexión des de un punto a designar hasta los cuadros desde los cuales los Contratistas procederán a montar el resto de instalación eléctrica provisional de obra, conforme el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según proyecto de un instalador autorizado. Esta instalación será a cargo del contratista.

En caso de imposibilidad de conexionado a la instalación existente, el Contratista tendrá la obligación de disponer de un sistema de suministro alternativo por su cuenta como disponer de grupos electrógenos.

En ambos casos, desde el punto de suministro:

Se realizará una distribución sectorizada, que garantice el adecuado suministro a todos los cortes y puntos de consumo de la obra, con conductor tipo V -750 de cobre de secciones adecuadas canalizadas en tubo de PVC, rígido blindado o flexible según su recorrido, pero siempre con el apantallamiento suficiente para resistir al paso de vehículos y tránsito normal de una obra.

La instalación eléctrica tendrá una red de protección de tierra mediante cable de cobre desnudo que estará conectado a una jabalina, placas de conexión a tierra, según cálculo del proyectista y comprobación del instalador.

Las medidas generales de seguridad en la instalación eléctrica y alumbrado provisional que se utilicen son las siguientes:

Conexión de servicio

- Se realizará de acuerdo con TMB.
- Su sección vendrá determinada por la potencia instalada.
- Existirá un módulo de protección (fusibles y limitadores de potencia).
- Estará situada siempre fuera del alcance de la maquinaria de elevación y las zonas sin paso de vehículos.

Cuadro General

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Dispondrá de protección frente a los contactos indirectos mediante diferencial de sensibilidad mínima de 300 mA. Para alumbrado y herramientas eléctricas de doble aislamiento su sensibilidad hará falta que sea de 30 mA.
- Dispondrá de protección frente a los contactos directos para que no existan partes en tensión a cuerpo descubierto (alcantarillas, tornillos de conexión, terminales automáticos, etc.).
- Dispondrá de interruptores de corte magnetotérmicos para cada uno de los circuitos independientes. Los de los aparatos de elevación tendrán que ser de corte omnipolar (cortarán todos los conductores, incluido el neutro).
- Irá conectado a tierra (resistencia máxima 78Ω). Al inicio de la obra se realizará una conexión a tierra provisional que tendrá que estar conectada al anillo de tierras, acto seguido tras realizados las cimentaciones.
- Estará protegida de la intemperie.
- Se recomienda el uso de llave especial para su apertura.
- Se señalizará con señal normalizada de advertencia de riesgo eléctrico (R.D. 485/97).

Conductores

- Dispondrán de un aislamiento de 1000 v de tensión nominal, que se puede reconocer por su impresión sobre el mismo aislamiento.
- Los conductores irán enterrados, o grapados a los paramentos verticales o techos alejados de las zonas de paso de vehículos y/o personas.
- Los empalmes tendrán que ser realizados mediante “juegos” de enchufes, nunca con regletas de conexión y retorcimientos
- Cuadros secundarios
- Seguirán las mismas especificaciones establecidas por el cuadro general y tendrán que ser de doble aislamiento.
- Ningún punto de consumo puede estar a más de 25 m de uno de estos cuadros.
- Aunque su composición variará según las necesidades, el emparejamiento más convencional de los equipos secundarios por planta es el siguiente:

· 1	Magnetotérmico general de 4P	30 A.
· 1	Diferencial de 30 A	30 mA.
· 1	Magnetotérmico 3P	20 mA.
· 4	Magnetotérmicos 2P	16 A.
· 1	Conexión de corriente 3P + T	25 A.
· 1	Conexión de corriente 2P + T	16 A.
· 2	Conexión de corriente 2P	16 A.
· 1	Transformador de seguridad	(220v./24 v.).
· 1	Conexión de corriente 2P	16 A.

Conexiones de corriente

- Irán provistas de alcantarillas de conexión a tierra, excepción hecha para la conexión de equipos de doble aislamiento.
- Se ampararán mediante un magnetotérmico que facilite su desconexión.
- Se usarán los siguientes colores:
- · Conexión de 24 v: Violeta.
- · Conexión de 220 v: Azul
- · Conexión de 380 v: Rojo
- No se emplearán conexiones tipo “ladrón”

Maquinaria eléctrica

- Dispondrá de conexión a tierra.
- Los equipos de elevación irán provistos de interruptor de corte omnipolar.
- Se conectarán a tierra las guías de los elevadores y los carriles de grúa o de otros aparatos de elevación fijos.
- El establecimiento de conexión a las bases de corriente, se hará siempre con clavija normalizada.

Alumbrado provisional

- El circuito dispondrá de protección diferencial de alta sensibilidad, de 30 mA.
- Los portalámparas deberán ser de tipo aislante
- Se conectará la fase en su punto central del portalámparas y el neutro al lateral más próximo a la abrazadera.
- Los puntos de luz en las zonas de paso se instalarán a los techos con el fin de garantizar la inaccesibilidad a las personas.

Alumbrado portátil

- La tensión de suministro no ultrapasará los 24 v o alternativamente dispondrá de doble aislamiento, Clase II de protección intrínseca en previsión de contactos indirectos.
- Dispondrá de mango aislante, carcasa de protección de la bombilla con capacidad antigolpes y apoyo de sostén.

9.2. Instalación provisional de agua

Para el suministro de agua se pueden estudiar varias alternativas:

- Por parte del Contratista se realizarán las gestiones necesarias frente a los responsables de las instalaciones de TMB para instalar una derivación desde la tubería principal al punto donde se ha de colocar el correspondiente contador, y desde el que puedan continuar el resto de canalización provisional por el interior de obra. Esta instalación será a cargo del contratista.
- En caso de imposibilidad de conexión, se dispondrán de depósitos o cisternas para poder disponer de agua para la ejecución de los trabajos.
- Para el consumo humano se tendrá que comprar agua envasada y almacenarla en obra a disposición de los trabajadores.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

La distribución interior de obra podrá realizarse con cañería de PVC flexible con los ronzales de distribución y con caña galvanizada o cobre, dimensionado según las Normas Básicas de Edificación relativas a fontanería en los puntos de consumo, todo aquello garantizado en una total estanqueidad y aislamiento dieléctrico en las zonas necesarias.

9.3. Instalación de saneamiento

Desde el comienzo de obra, se conectará a la red de alcantarillado de las instalaciones de TMB, las instalaciones provisionales de obra que produzcan vertido de aguas sucias, dicha conexión será a cargo del contratista.

Si se produjera algún retraso en la obtención de los permisos, se tendrá que realizar, a cargo del contratista, una foso séptico o pozo negro con tratamiento bactericida.

Para los baños se podrán utilizar lavabos químicos o hacer uso de las instalaciones sanitarias de TMB previa autorización y coordinación con ellos.

9.4. Otras instalaciones. Prevención y Protección contra incendios

Para los trabajos que conlleven la introducción de llama o de equipo productor de chispas en zonas con riesgo de incendio o de explosión, se deberá tener un permiso de forma explícita, hecho por una persona responsable, donde junto a las fechas de inicio y final, la naturaleza y la localización del trabajo, y el equipo a usar, se indicarán las precauciones a adoptar con respecto a los combustibles presentes (sólidos, líquidos, gases, vapores, polvo), limpieza previa de la zona y los medios adicionales de extinción, vigilancia y ventilación adecuados.

Las precauciones generales para la prevención y la protección contra incendios serán las siguientes:

- La instalación eléctrica deberá estar de acuerdo con lo establecido en la Instrucción MIBT 026 del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión para locales con riesgo de incendios o explosiones.
- Se limitará la presencia de productos inflamables en los lugares de trabajo en las cantidades estrictamente necesarias para que el proceso productivo no se detenga. El resto se guardará en locales diferentes al de trabajo, y en el caso de que esto no fuera posible se hará en recintos aislados y acondicionados. En todo caso, los locales y los recintos aislados cumplirán lo especificado en la Norma Técnica " MIE- APQ -001 Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles" del Reglamento sobre Almacenamiento de Productos Químicos.
- Se instalarán recipientes contenedores herméticos e incombustibles en que deberán depositar los residuos inflamables, recortes, etc.
- Se colocarán válvulas antirretornos de llama al soplete o en las mangueras del equipo de soldadura oxiacetilénica.
- Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos. Existirá una señalización indicando los lugares de prohibición de fumar, situación de extintores, caminos de evacuación, etc.
- Deben separarse claramente los materiales combustibles unos de otros, y todos ellos deben evitar cualquier tipo de contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.
- La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, debe tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los emplazamientos fijos, se le deberá proveer de aislamiento en el suelo. Todos los desechos que se produzcan por el trabajo deben ser retirados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.
- Las operaciones de trasvase de combustible deben efectuarse con buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Deben preverse las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que habrá que tener a mano, tierra o arena.
- La prohibición de fumar o encender cualquier tipo de llama debe formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos.
- Cuando se trasvasen líquidos combustibles o llenen depósitos deberán pararse los motores accionados con el combustible que se está trasvasando.
- Cuando se hacen regatas o agujeros para permitir el paso de canalizaciones, deben obturar rápidamente para evitar el paso de humo o llama de un recinto del edificio a otro, evitando así la propagación del incendio. Si estos agujeros se han practicado en paredes cortafuegos o en techos, la mencionada obturación deberá realizarse de forma inmediata y con productos que aseguren la estanqueidad contra humo, calor y llamas.
- En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, montaje de instalaciones (instalaciones energéticas) y en aquéllas, otras en que se manipule una fuente de ignición, hay que colocar extintores, la carga y capacidad esté en consonancia con la naturaleza del material combustible y con su volumen, así como arena y tierra en donde se manejen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla. En el caso de grandes cantidades de acopios, almacenando o concentración de embalajes o avalanchas, deben completarse los medios de protección con mangueras de riego que proporcionen agua abundante.

Emplazamiento y distribución de los extintores en la obra

Los principios básicos para el emplazamiento de los extintores son:

- Los extintores manuales se colocarán, señalizados, sobre soportes fijados a paramentos verticales, pilares o postes, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m del suelo.
- En áreas con posibilidades de fuegos "A", la distancia a recorrer horizontalmente, desde cualquier punto del área protegida hasta alcanzar el extintor adecuado más próximo, no excederá de 25 m.
- En áreas con posibilidades de fuegos "B", la distancia a recorrer horizontalmente, desde cualquier punto del área protegida hasta alcanzar el extintor adecuado más próximo, no excederá de 15 m.
- Los extintores móviles deberán colocarse en aquellos puntos donde se estime que existe una mayor probabilidad de originarse un incendio, a ser posible, próximos a las salidas y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso. En locales grandes o cuando existan obstáculos que dificulten su localización, se señalará convenientemente su ubicación.

10. CONDICIONES DE ACCESO A OBRA, PROTECCION Y SEÑALIZACION.

10.1. Control de documentación para iniciar los trabajos

Una vez contratadas las obras a ejecutar, la empresa ACHILLES (que gestiona los trámites de TMB) contactará con las empresas adjudicatarias para solicitar la información y documentación necesarias para poder iniciar los trabajos en las instalaciones de TMB, esta documentación solicitada deberá ser colgada en la plataforma “CONTROLAR”.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Mediante esta herramienta la empresa contratante entregará al adjudicatario de las obras las normativas específicas para la ejecución de los trabajos en su red, quien garantizará la difusión y el cumplimiento de estas normas por parte de todo su personal que trabaje en las instalaciones de la empresa contratante.

Es obligación de cada empresa contratista facilitar a ACHILLES la documentación requerida e introducir todos los datos necesarios al sistema, antes del inicio de las tareas. El sistema dispone de unos códigos de colores para indicar la situación documental de cada empresa y trabajador, también es obligación del adjudicatario mantenerlo correctamente durante toda la vigencia del pedido o contrato.

En cumplimiento de lo legalmente establecido en el ámbito de la Coordinación de Actividades Empresariales las empresas contratadas y subcontratadas deberán tener a disposición de Transports. Metropolitans de Barcelona la información permanentemente actualizada que se indica:

- Concierto con Servicio de Prevención Ajeno o justificación del Servicio de Prevención Propio.
- Evaluación de riesgos y Planificación de la Actividad Preventiva de las tareas contratadas.
- Inscripción en el REA según RD 1109/2007 (empresas de construcción)
- Adecuación de los equipos de trabajo a la normativa vigente
- Fichas de seguridad de los productos utilizados
- Relación actualizada de los trabajadores presentes en los centros de trabajo o en los tajos.
- Documentos TC's de los trabajadores
- Certificado del dictamen de la vigilancia de la salud y, explícitamente, si se trata de un trabajador de especial sensibilidad.
- Registro de la formación de cada trabajador en materia de Prevención de Riesgos Laborales.
- Formación específica de cada trabajador en función de las tareas que realiza: Recurso preventivo, Piloto Homologado de Seguridad, Carretilla automotora, Tractor de vía, Puente Grúa, Soldador, Instalaciones eléctricas,...
- Justificación de entrega de Equipos de Protección Personal a cada trabajador
- Procedimiento interno a seguir en caso de accidente laboral
- Relación de accidentes laborales y sus investigaciones (una vez iniciada la obra).

10.2. Medidas de control para acceso a obra

El Coordinador de Seguridad y Salud, en cumplimiento del apartado f) del artículo 9 del R.D. 1627/1997, establece que para el control del acceso de personas autorizadas a la obra deberán adoptarse las siguientes medidas:

- El contratista designará una persona responsable del control del acceso a la obra.
- El contratista establecerá un sistema de control para garantizar en cada jornada de trabajo que tan solo acceden a la obra trabajadores autorizados y acreditados en materia de PRL, y formará al responsable del control del acceso para su correcta aplicación.
- El contratista facilitará al responsable del control del acceso la relación de operarios autorizados y le dará instrucciones de cara a garantizar que accedan a la obra dotados de los equipos de protección individual necesarios, indicándoles las zonas por las que podrán circular, estacionarse y realizar operaciones de carga y descarga.
- El contratista comunicará al responsable del control del acceso los datos de las personas ajenas a la obra autorizadas por el promotor para visitar la misma en una fecha determinada y le facilitará instrucciones para garantizar que solo accedan a la misma con los equipos de protección individual adecuados y acompañados durante toda la visita por persona designada al efecto.
- La obra se encontrará adecuadamente vallada y cerrada y, si ello no fuera posible por la tipología de la obra (por ejem obra lineal), al menos se delimitará las zonas de actuación, como recinto de instalaciones provisionales, acopios, tajos abiertos...etc., el contratista establecerá un horario de apertura y cierre de la obra e impartirá las instrucciones necesarias de cara a asegurar que quede cerrada al final de cada jornada; igualmente, vigilará de forma periódica que el vallado se encuentre en correcto estado y exista en todo momento una buena señalización.
- En los accesos a la obra y en aquellos otros lugares en que se haya contemplado en el Plan de Seguridad y Salud, se colocarán señales de seguridad e informativas en relación con los riesgos a lo que pueden estar expuestos los trabajadores.
- En caso de concurrir varios contratistas, deberán reunirse sus prevencionistas y responsables del control de acceso de cara a unificar criterios y coordinar las acciones de control de forma que no quede ninguna de ellas sin cumplir en cumplimiento del RD 171/2004.

El contratista informará al coordinador de seguridad y salud de las medidas adoptadas en relación con lo dispuesto en los apartados anteriores.

10.3. Circulación de vehículos

En las entradas de obra se dispondrá de la señalización correspondiente.

Durante la circulación por las instalaciones de TMB se adoptarán las siguientes medidas:

- Los vehículos que acceden a las instalaciones deberán estar previamente autorizado y registrados en la plataforma ACHILLES.
- En las zonas de acceso se indicarán las indicaciones de la señalización (velocidad, zona de paso, etc.).
- Ningún vehículo se podrá quedar sin conductor, interrumpiendo la circulación en el interior de las instalaciones de TMB.
- No se permite viajar en los estribos, guardabarros o parachoques de los vehículos. El personal que viaje en un vehículo lo hará sentado y de forma que sus brazos y piernas no sobresalgan de los límites del mismo. Está prohibido subir o apearse de un vehículo en movimiento.

10.4. Horario de trabajo

Por motivo de ejecutar los trabajos parcialmente dentro de las instalaciones de TMB, cada trabajo tendrá que realizarse en el horario que menos molestias ocasione y tendrá que subordinarse a los imprescindibles trabajos de mantenimiento general. En el momento de las obras se coordinará con el responsable de TMB.

El contratista deberá comunicar con tres días de antelación al inicio de los trabajos, garantizando que dispone del personal y materiales necesarios para no interrumpir la obra

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Con esa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

10.5. Señalización y protección de la obra

Antes del inicio de la obra, cada contratista procederá a la delimitación y señalización de la zona de obras mediante los elementos adecuados a cada caso y con los carteles y rótulos que avisen de la prohibición de acceso de terceros en la zona.

El contratista deberá instalar las señales necesarias para indicar el acceso a las obras, así como cualquier alteración en el tráfico general motivado por los trabajos imprescindibles, tanto dentro de su recinto como en su zona de influencia. También se hará cargo de la señalización informativa para a los trabajadores de los centros de TMB donde se realiza la actuación (avisos de cierres de zonas, desvíos de recorridos) y de la afectación a la señalización propia de las instalaciones de la estación de autobuses donde se actúa.

En el caso de trabajos en horas nocturnas se deberá disponer de señalización luminosa.

Asimismo, el contratista deberá realizar la vigilancia permanente de la obra, desde su inicio hasta su entrega.

Condiciones de señalización:

- Las obras deberán delimitarse sectorizándose del resto de zonas de las instalaciones de TMB.
- Las obras deberán señalizarse conforme a la legislación vigente en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Se deberá colocar la señalización normalizada que recuerda tanto a los trabajadores de la obra como al posible tráfico de personas externas a la misma y al rodado de los riesgos, obligaciones y prohibiciones existentes.
- Todo el personal debe respetar rigurosamente las zonas delimitadas y señalizadas.
- Se deberá de mantener en todo momento el acceso peatonal a los lugares de trabajo mediante pasillos debidamente protegidos, señalizados y limpios, de aproximadamente 1 metro de anchura.

11. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán a las características especificadas en los artículos 15 y 16 del R.D. 1627/97, de 24 de octubre, relativo a las DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

Para el servicio de limpieza de estas instalaciones higiénicas, se responsabilizará a una persona o un equipo, los cuales podrán alternar este trabajo con otros propios de la obra.

Para la ejecución de esta obra, se dispondrá de las instalaciones del personal que se definen y detallan acto seguido, y su ubicación se consensuará con los responsables de TMB:

Servicios Higiénicos:

Lavabos

Como mínimo uno por cada 10 personas.

Cabinas de evacuación

Se tienen que instalar una cabina de 1,5 m2 x 2,3 m de altura, dotada de placa turca, como mínimo, para cada 25 personas.

Local de duchas

Cada 10 trabajadores, dispondrán de una cabina de ducha de dimensiones mínimas de 1,5 m2 x 2,3 m de altura, dotada de agua fría-caliente, con suelo antideslizante.

Vestuarios:

Superficie aconsejable 2 m2 por trabajador contratado.

Comedor:

Diferente del local de vestuario. A efectos de cálculo deberá considerarse entre 1,5 y 2 m2 por trabajador que coma en la obra.

Equipado con banco alargado o sillas, próximo a un punto de suministro de agua (1 grifo y pica lavaplatos por cada 10 comensales), medios para calentar comidas (1 microondas por cada 10 comensales), y cubo hermético (60 l de capacidad, con tapa) para depositar la basura.

Asistencia a accidentados, botiquín:

Al no superar los 50 trabajadores simultáneos no será necesario disponer de un recinto destinado exclusivamente a las curas del personal de obra.

Se deberá disponer de un botiquín de bolsillo o portátil, custodiado por el encargado.

El Servicio de Prevención de la empresa contratista establecerá los medios materiales y humanos adicionales con el fin de ejecutar la Vigilancia de la Salud de acuerdo a lo que establece la ley 31/95.

El contenido del botiquín será el siguiente:

- desinfectantes i antisépticos autorizados,
- gasas estériles,
- algodón hidrófilo,
- vendas,
- esparadrapo,
- apósitos adhesivos,
- tijeras,
- pinzas,
- guantes de un solo uso.

El material de primeros auxilios se revisará periódicamente, y se repondrá de manera inmediata el material utilizado o caducado.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

12. AREAS AUXILIARES

Las zonas de acopio y escombros provisional se dispondrá dentro de la zona de obras establecida y estarán balizadas, señalizadas e iluminadas adecuadamente.

De forma general el personal de obra (tanto propio como subcontratado) habrá recibido la formación adecuada referente a los principios de manipulación manual de materiales. De forma más singularizada, los trabajadores responsables de la realización de maniobras con medios mecánicos tendrán una formación cualificada de sus cometidos y responsabilidades durante las maniobras.

Todos los contratistas serán responsables de mantener su zona de trabajo en perfectas condiciones de orden y limpieza, debiendo de establecer los recursos necesarios según la carga de trabajo (personal, almacenamientos y contenedores adecuados, gestión correcta de residuos generados, etc...).

Antes de la finalización de la jornada diaria de trabajo se procederá a dejar la zona en perfectas condiciones de orden y limpieza

13. TRATAMIENTO DE RESIDUOS

El Contratista es responsable de gestionar los sobrantes de la obra en conformidad con las directrices del D. 201/1994, de 26 de julio, regulador de los escombros y de otros residuos de construcción, a fin y efecto de minimizar la producción de residuos de construcción como resultado de la previsión de determinados aspectos del proceso, que hace falta considerar tanto en la fase de proyecto como en la de ejecución material de la obra.

Los residuos se entregarán a un gestor autorizado, financiando el contratista, los costes que esto comporte.

Las zonas de acopio de los diferentes contenedores de escombros, para hacer la clasificación, estarán balizadas, señalizadas e iluminadas adecuadamente.

Se ubicarán los contenedores dentro del cierre de obra, en la zona de implantación, y se llevarán los escombros a un gestor para hacer la separación.

De forma general el personal de obra (tanto propio como subcontratado) habrá recibido la formación adecuada respecto a los principios de manipulación manual de materiales. De forma más singularizada, los trabajadores responsables de la realización de maniobras con medios mecánicos tendrán una formación cualificada de sus cometidos y responsabilidades durante las maniobras

14. TRATAMIENTO DE MATERIALES Y/O SUSTANCIAS PELIGROSAS

El Contratista es responsable de asegurarse por mediación de la Área de Higiene Industrial de su Servicio de Prevención, la gestión del control de los posibles efectos contaminantes de los residuos o materiales empleados en la obra, que puedan generar potencialmente enfermedades o patologías profesionales a los trabajadores y/o terceros expuestos a su contacto y/o manipulación.

La asesoría de Higiene Industrial comprenderá la identificación, cuantificación, valoración y propuestas de corrección de los factores ambientales, físicos, químicos y biológicos, de los materiales y/o sustancias peligrosas, para hacerlos compatibles con las posibilidades de adaptación de la mayoría (casi en su totalidad) de los trabajadores y/o terceros ajenos expuestos. A los efectos de este proyecto, los parámetros de medida se establecerán mediante la fijación de los valores límite TLV (Threshold Limits Values) que hacen referencia a los niveles de contaminación de agentes físicos o químicos, por debajo de los cuales los trabajadores pueden estar expuestos sin peligro para su salud. El TLV se expresa con un nivel de contaminación mediana en el tiempo, para 8 h/día y 40 h/semana.

14.1. Manipulación:

En función del agente contaminante, de su TLV, de los niveles de exposición y de las posibles vías de entrada al organismo humano, el Contratista deberá reflejar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas correctoras pertinentes para establecer unas condiciones de trabajo aceptables para los trabajadores y el personal expuesto, de forma singular a:

- Amianto.
- Plomo. Cromo, Mercurio, Níquel.
- Sílice.
- Vinilo.
- Urea formol.
- Cemento.
- Ruido.
- Radiaciones.
- Productos tixotrópicos (bentonita)
- Pinturas, disolventes, hidrocarburos, pegamentos, resinas epoxi, grasas, aceites.
- Gases licuados del petróleo.
- Bajos niveles de oxígeno respirable.
- Animales.

14.2. Delimitación y acondicionamiento de zonas de acopio:

Las sustancias y/o los preparados se recibirán en la obra etiquetados de forma clara, indeleble y como mínimo con el texto en idioma español.

La etiqueta debe contener:

- Denominación de la sustancia de acuerdo con la legislación vigente o en su defecto nomenclatura de la IUPAC. Si es un preparado, la denominación o nombre comercial.
- Nombre común, si es el caso.
- Concentración de la sustancia, si es el caso. Si se trata de un preparado, el nombre químico de las sustancias presentes.
- Nombre, dirección y teléfono del fabricante, importador o distribuidor de la sustancia o preparado peligroso
- Pictogramas e indicadores de peligro, de acuerdo con la legislación vigente.
- Riesgos específicos, de acuerdo con la legislación vigente.
- Consejos de prudencia, de acuerdo con la legislación vigente.
- El número CEE, si tiene.
- La cantidad nominal del contenido (por preparados).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

El fabricante, el importador o el distribuidor deberá facilitar al Contratista destinatario, la ficha de seguridad del material y/o la sustancia peligrosa, antes o en el momento de la primera entrega.

Las condiciones básicas de almacenamiento, acopio y manipulación de estos materiales y/o sustancias peligrosas, estarán adecuadamente desarrolladas en el Plan de Seguridad del Contratista, partiendo de las siguientes premisas:

- Comburentes, extremadamente inflamables y fácilmente inflamables:

Almacenamiento en lugar bien ventilado. Estará adecuadamente señalizada la presencia de comburentes y la prohibición de fumar.

Estarán separados los productos inflamables de los comburentes.

El posible punto de ignición más próximo estará suficientemente alejado de la zona de acopio.

- Tóxicos, muy tóxicos, nocivos, carcinógenos, mutagénicos, tóxicos para la reproducción:

Estará adecuadamente señalizada su presencia y dispondrá de ventilación eficaz.

Se manipulará con Equipos de Protección Individual adecuados que aseguren la estanqueidad del usuario, en previsión de contactos con la piel.

- Corrosivos, Irritantes, sensibilizantes:

Estará adecuadamente señalizada su presencia.

Se manipularán con Equipos de Protección Individual adecuados (especialmente guantes, gafas y máscara de respiración) que aseguren la estanqueidad del usuario, en previsión de contactos con la piel y las mucosas de las vías respiratorias.

14.3. Exposiciones y regulación de la calidad del aire:

La calidad del aire se regulará en cualquier emplazamiento donde cualquier persona u otros operarios tengan que acceder. Los límites de exposición deben ser medidos en todas las 8 horas “Time Weighted Average (TWA) y en periodos de 10 minutos de referencia, excepto aquellos cuyo límite esté dentro de los periodos de referencia, en estos casos el contratista no tendrá que monitorizar la calidad del aire en ese periodo.

La exposición a sustancias peligrosas no deberá ser superior al 1% del Límite Máximo de Exposición (MEL) especificado en el Programa 1 del Cosh.

El nivel de exposición no deberá ser superior a 2,5 % del “Nivel de Exposición Profesional”, definido para cada sustancia peligrosa listada en EH 40/93 (Occupational Exposure Limits 1993- publicada por Health and Safety executive).

Las medidas preventivas para la exposición a sustancias mixtas peligrosas para la salud se evaluarán de conformidad con la EH 40/93.

14.4. Controles a ejecutar por el Constructor para garantizar los límites de exposición:

Las zonas generales de acceso al público se controlarán mediante el uso de listados y firmas, cierre de caminos, cierre de calzadas, etc. Las barreras serán suficientes para garantizar que personas no autorizadas puedan entrar en las zonas restringidas.

Todas las medidas adoptadas deberán ser conformes con los requisitos establecidos para el tráfico vehicular y peatonal, establecido en el resto del contrato.

La disposición de barreras y accesos a recintos tendrá la misión de controlar o prevenir la dispersión de sustancias peligrosas para la salud.

Ninguna de las operaciones que impliquen el uso de sustancias peligrosas se llevará a cabo si la velocidad del viento es superior a 20 mph (32 Km/h).

En el caso que la velocidad del tráfico, que esté a menos de 10 m de la operación a realizar, supere los 20 mph (32 Km/h) por periodos de 5 minutos o más, se procederá a suspender la operación.

15. UNIDADES CONSTRUCTIVAS

Las unidades constructivas correspondientes al presente proyecto son:

- Demoliciones:
  - Demolición de elementos enterrados a poca profundidad
  - Demolición de firmes y pavimentos
  - Demolición de estructuras
  - Demolición o arranque de elementos
- Movimiento de tierras
  - Excavación de terreno entre pantallas
  - Excavación en zanjas y pozos
  - Rellenos superficiales
  - Carga y transporte de tierras y escombros
- Cimientos
  - Superficiales (zanjas, pozos, losas, encepados, vigas de atado, muros guía, etc)
  - Profundos (pantallas)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Estructuras
  - Estructuras de hormigón “in-situ” (encofrados, armaduras, hormigonado, etc)
  - Transporte i montaje de estructuras prefabricadas
- Pavimentos
  - Pavimentos amorfos (hormigón, subbases, tierra, zahorras, bituminosos, etc)
  - Pavimentos de piezas (piedra, cerámica, mortero, etc)
- Instalaciones de drenaje
  - Elementos colocados superficialmente (desagües, imbornales, etc)
  - Elementos enterrados (albañales, pozos, conductos, etc)
  - Elementos electromecánicos (bombas hidráuliques)
- Instalaciones eléctricas
  - Cables y elementos conductores
  - Bandejas, conductos y elementos auxiliares
  - Cuadros de control y elementos de protección y seguridad
- Instalaciones de alumbrado
  - Cables y elementos conductores
  - Bandejas, conductos y elementos auxiliares
  - Luminarias estancas y de emergencia
- Instalaciones de protección contra incendios
  - Cables y elementos conductores
  - Elementos de detección, i aviso (sensores, pulsadores, sirenas, etc)
  - Elementos de extinción
- Instalaciones de ventilación
  - Equipamientos electromecánicos de ventilación (ventiladores, toberas, deflectores, silenciadores)
  - Elementos de control y programación
- Instalaciones de comunicaciones
  - Cables y elementos de transmisión de datos
  - Bandejas, conductos y elementos auxiliares
  - Cuadros de control y armarios y elementos de conexión

16. MÉTODO EMPLEADO EN LA EVALUACIÓN DE RIESGOS

La metodología utilizada para realizar la evaluación de riesgos consiste en identificar el FACTOR DE RIESGO y asociarle los RIESGOS derivados de su presencia. En la identificación de los mismos se ha utilizado la lista "Riesgos de Accidentes y Enfermedades Profesionales" basada en la clasificación oficial del Parte de Accidente y en el conocimiento de la misma obra.

Para la evaluación de los riesgos se utiliza el concepto GRADO DE RIESGO (GR), obtenido de la valoración conjunta de la PROBABILIDAD (PB) de que se produzca el daño y la SEVERIDAD (SV) de las consecuencias del mismo.

Se han establecido cinco niveles de grado de riesgo obtenidos de las diferentes combinaciones de la probabilidad y severidad:

Severidad / Probabilidad	Alta (3)	Media (2)	Baja (1)
Alta (3)	Muy Alto (MA) (9)	Alto (A) (6)	Moderado (M) (3)
Media (2)	Alto (A) (6)	Moderado (M) (4)	Bajo (B) (2)
Baja (1)	Moderado (M) (3)	Bajo (B) (2)	Muy Bajo (MB) (1)

En el caso de la probabilidad se valora teniendo en cuenta las características de la unidad de obra a ejecutar, las medidas de prevención existentes y su adecuación a la normativa vigente, así como los datos de obras realizadas anteriormente, estadísticas, siendo la experiencia acumulada por el Servicio de Prevención y la investigación de los accidentes, consecuencias, de donde se valora la severidad de cada uno de los riesgos detectados.

Esta evaluación de riesgos será difundida a todo el personal, propio o subcontratado, que ejecuta labores de obra y se guardará registro de ello.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Bena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

La evaluación de riesgos se revisará y actualizará:

- Cuando se ejecuten nuevas actividades no contempladas inicialmente ni evaluadas.
- Cuando algún lugar de trabajo haya sufrido variaciones que representen riesgos a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Cuando se detecten daños a los trabajadores o se aprecien que las medidas de control existentes puedan ser inadecuadas o insuficientes.

17. RIESGOS CONCURRENTES EN LAS INSTALACIONES DE TMB

Se cumplirán todos los requerimientos en materia preventiva entregados por TMB relativos los riesgos y las medidas preventivas de sus instalaciones, junto con el plan de emergencia interior.

Esta normativa interna de TMB se cumplirá en todas las situaciones de trabajo pues en ellas estarán indicados los riesgos propios de las actividades de TMB a tener en cuenta a la hora de realizar todo tipo de trabajo dentro de las instalaciones

18. ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS ACTIVIDADES DE EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

Sin perjuicio de las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud aplicables a la obra establecidas en el anexo IV del Real decreto 1627/1997 de 24 de octubre, se enumeran a continuación los riesgos particulares de diferentes trabajos de obra, todo y considerando que algunos de ellos se pueden dar durante todo el proceso de ejecución de lo obra de derribo o bien ser aplicables a otros trabajos.

Se deberá tener especial cuidado en los riesgos más usuales en las obras, como por ejemplo son, caídas, cortes, quemaduras, erosiones y golpes, teniéndose que adoptar en cada momento la postura más adecuada para el trabajo que se realice.

Como criterio general primarán las protecciones colectivas en frente las individuales. Además, se habrán de mantener en buen estado de conservación los medios auxiliares, la maquinaria y las herramientas de trabajo. Por otro lado, los medios de protección tendrán que estar homologados según la normativa vigente.

18.1. Medidas Generales de seguridad

18.1.1. Personal de Obra

La cualificación técnica del personal será la adecuada para la actividad que va a realizar.

Previamente al inicio de los trabajos, el personal de Obra será informado de los Riesgos a los que va a estar expuesto, indicándoles las Medidas Preventivas, la existencia del Plan de Seguridad, del Plan de Emergencia y la ubicación de las Instalaciones Higiénico Sanitarias.

El número de personas en cada actividad será el adecuado a la magnitud de los mismos. Se extremará la vigilancia sobre las subcontrataciones.

18.1.2. Coordinación de los trabajos

En caso de que puedan darse trabajos superpuestos o al mismo nivel en poco espacio y cuya realización simultánea suponga un riesgo evidente para quien los desarrolla, se procederá de la siguiente forma:

Inmediata suspensión de los trabajos.

Establecer por la Dirección de obra y la coordinación de Seguridad la prioridad de los trabajos.

18.1.3. Señalización de Riesgos

En todos los trabajos que revistan peligro y que puedan afectar a personal de otros tajos, se señalizará adecuadamente la zona, levantando esta una vez finalizados los trabajos que originaron el riesgo.

Todo el personal debe respetar rigurosamente las zonas acotadas y señalizadas.

18.1.4. Orden y limpieza

Se mantendrán despejados los accesos y zonas de paso.

Se eliminarán los materiales desechables disponiendo de recipientes o zonas definidos para su depósito. Los materiales se almacenarán y apilarán correctamente.

Está prohibido realizar la limpieza de prendas de personal con aire comprimido cuando las lleven puestas, con el fin de evitar la incrustación de partículas en el cuerpo.

18.1.5. Equipos de protección individual

Todos los materiales y Prendas de Seguridad serán de marcas y modelos homologados según la legislación vigente. Será obligatorio el uso de Casco, Gafas y Botas de Seguridad por todo el recinto de la obra.

Además de estas Prendas básicas, cada trabajador dispondrá y hará uso de los equipos de protección personal necesarios para su trabajo.

18.2. Operaciones previas:

18.2.1. Implantación, vallado y señalización de la zona de obras

Conjunto de trabajos destinados a dejar el lugar donde se va a realizar la obra y zona aneja de personal preparado para el inicio de la misma, incluyendo la colocación de cerramiento y señalización.

Se delimitará el recinto y se realizará el vallado de acuerdo con los planos y antes del inicio de la obra, para impedir así el acceso libre a personas ajenas a la obra.

Se colocarán vallas cerrando todo el perímetro abierto de la obra, las cuales serán resistentes y tendrán una altura de 2.00 m.

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Ruido	A	B	M
Sobreesfuerzos, golpes y atrapamientos durante el montaje del cerramiento perimetral	B	M	B
Caídas al mismo nivel	M	M	M
Caídas a diferente nivel	B	A	M
Polvo	A	B	M
Contactos eléctricos	B	A	M

b) Normas básicas de seguridad

- Correcta organización del trabajo: preparación de los lugares de trabajo, manteniendo orden en fase de recepción de maquinarias y medios auxiliares.
- Formación e información a los trabajadores acerca de la planificación y organización de los trabajos. Planificación ergonómica del trabajo.
- Se procederá a la colocación del vallado perimetral de la zona de obras.
- Organización de las zonas de paso y almacenamiento
- Planificación de áreas y lugares de trabajo
- Planificación de recorridos y maniobras para máquinas y camiones
- Se pondrá especial atención a la vegetación y accidentabilidad del terreno (pozos, desniveles, etc.). No se moverán piedras manualmente para prevenir picaduras de animales escondidos bajo ellas.
- Se establecerán accesos señalizados para vehículos.
- Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Cualquier obstáculo que se encuentre situado en las inmediaciones de la obra deberá de quedar debidamente señalizado.
- Se dispondrá en obra un Cartel de obra, en el que se puedan contemplar todas las indicaciones y señalización de obra.
- El vallado dispondrá de luces para la señalización nocturna en los puntos donde haya circulación de vehículos.
- El personal se situará fuera del radio de acción de los vehículos
- No se deben acopiar tierras ni materiales a menos de 1 m aprox. de la zona o perímetro de vallado.
- Mantener el orden y la limpieza de los tajos.
- Establecer zonas de acopio fuera de los lugares de paso.
- Prohibir el paso por lugares en donde exista riesgo de caída de objetos.
- Queda expresamente prohibida la permanencia de personal en las zonas con riesgo de caída, balanceo, vuelco o deslizamiento de las cargas a elevar o de otras que puedan verse afectadas por esta elevación.
- Queda prohibido situarse bajo las cargas suspendidas y se evitará permanecer en su radio de acción.
- Toda la maquinaria dispondrá de bocina de marcha atrás.
- Las maniobras de la maquinaria serán dirigidas y supervisadas por un señalero distinto del conductor.
- Se usará ropa de trabajo acorde a las condiciones climáticas.

c) Protecciones colectivas

- Barandillas de protección
- Barrera vial de seguridad tipo “New jersey”.
- Balizamiento.
- Cerramiento perimetral.
- Conos de señalización.
- Cuerdas guías de cargas suspendidas a gancho de grúa.
- Extintores contra incendios.
- Plataformas (chapas) de acero.
- Valla móvil peatonal.

d) Protecciones Individuales

- Calzado de seguridad, con plantilla de seguridad y puntera reforzada
- Calzado de seguridad de goma, provisto de plantilla y puntera de acero.
- Casco de seguridad de polietileno dotado de arnés graduable contra golpes
- Guantes de cuero flor y loneta
- Mascarilla activa para polvo
- Ropa de trabajo (monos o buzos de algodón)
- Ropa impermeable fabricada en material plástico o sintético termosoldado.
- Chaleco reflectante

18.2.2. Acometidas para servicios provisionales de obras

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Caídas a diferente nivel	B	A	M
Caídas al mismo nivel	M	M	M
Cortes por manejo de herramientas	M	M	M
Explosión por fuga de gas	M	M	M
Sobreesfuerzos	B	M	B
Contactos eléctricos	B	A	M

b) Normas básicas de seguridad

- Correcta organización y planificación del trabajo, preparación de los lugares de trabajo, manteniendo siempre orden y limpieza.
- Se informará a los responsables de la zona de campamento para subcontratistas de su disposición y se organizarán los trabajos en función de la localización de los mismos. No se procederá a realizar ningún tipo de trabajo sin haber cortado el suministro de los servicios existentes que puedan ser afectados, ya sean aéreos o subterráneos, y sin haber señalizado y protegido debidamente loas mismas.
- Formación e información en trabajos con riesgo de contacto eléctrico.

c) Protecciones colectivas

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Usar una instalación eléctrica provisional para conectar las herramientas necesarias.
- Usar sistemas de protección contra contactos eléctricos directos e indirectos según lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Resguardos fijos y vallas de delimitación.

d) Protecciones Individuales

- Calzado de seguridad, con plantilla de seguridad, puntera reforzada y aislantes
- Casco de seguridad categoría 3
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Guantes de cuero flor y loneta, y aislantes de electricidad
- Ropa de trabajo (monos o buzos de algodón)
- Chaleco reflectante

18.2.3. Instalación eléctrica provisional de obra e iluminación

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Caídas de personas a distinto nivel	B	M	B
Caídas de personas al mismo nivel	B	B	MB
Caída de objetos en manipulación	B	M	B
Atrapamiento por o entre objetos	B	A	M
Golpes por objetos o herramientas	B	M	B
Pisadas sobre objetos	B	B	MB
Sobreesfuerzos	B	M	B
Exposición a contactos eléctricos	B	A	M
Atropellos o golpes con vehículos	B	A	M
Contactos eléctricos directos	B	A	M
Contactos eléctricos indirectos	B	A	M

b) Normas básicas de seguridad

- Se nombrará en la obra a una persona responsable de la instalación eléctrica, que, en todo caso, deberá ser instalador autorizado.
- Las revisiones periódicas irán acompañadas de la firma del responsable, todas ellas quedarán documentadas.
- La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.
- Esta se hará mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.
- La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estancos de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentado a 24 voltios.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.
- En lugares especialmente peligrosos se instalará una iluminación especial.
- Al realizar el diseño de la iluminación se incluirá un sistema de iluminación de emergencia.
- Todos los frentes de trabajo y caminos de acceso a dichas áreas se iluminarán a lo largo de toda su longitud en intervalos de no más de 20 m, usando lámparas de más de 100 W.
- En aquellos lugares donde pueda existir gas inflamable, el espacio entre lámparas puede incrementarse en no más de 6 m.
- Cualquier área de trabajo o de mantenimiento, ya sea en pozos verticales o inclinados, se señalizará mediante luces intermitentes.
- Toda máquina de perforación carga o transporte debe tener una iluminación adecuada para realizar el trabajo con comodidad y exactitud. Además, debe llevar otro tipo de iluminación secundaria para alertar de la presencia de la máquina y de las posibles maniobras que pueda realizar.
- Cuando se usa maquinaria estacionaria, el área se debe iluminar de tal manera que puedan verse las partes móviles. El nivel de luminiscencia recomendado es de 160 lux en aquellas partes móviles.
- En trabajos nocturnos, presentan el problema añadido de conseguir una iluminación adecuada, tanto en la zona de trabajo como en los desplazamientos autónomos para cada brigada. Para los operarios, en el tiempo de desplazamiento y en los momentos en que su puesto de trabajo no esté en la zona de máxima iluminación de la brigada, lo más eficaz es una linterna incorporada al casco, preferiblemente a la linterna habitual de mano.
- Cuando hay instalación eléctrica alimentada por un grupo electrógeno autónomo, la protección que se adoptará contra los riesgos de contactos indirectos deberá hacerse extensiva además de todos los receptores, equipos y masas de la instalación, a las masas del grupo y sus equipos auxiliares susceptibles de adquirir tensiones peligrosas respecto a tierra al nivel exigido para los receptores.
- Las distribuciones a los diferentes cuadros, cuando sea posible se realizarán de forma aérea para evitar paso continuado de maquinaria móvil por encima de las mangueras eléctricas produciendo el consiguiente deterioro o enterrarlos protegidos.
- La manipulación de cuadros o elementos que puedan permanecer en tensión se realizará con guantes de protección dieléctrica.
- Se evitarán empalmes confeccionados con cintas aislantes, estableciendo prolongadores mediante clavijas móviles estancas.
- Toda conexión eléctrica se realizará mediante clavijas, impidiendo las conexiones directamente con los conductores.
- Se exigirá que todas las mangueras contengan el conductor correspondiente a tierra.
- Deberá comprobarse periódicamente la efectividad de las protecciones.
- Se exigirá limpieza de los cuadros que permanecerán cerrados permanentemente.
- Una vez terminado el trabajo se desconectará la máquina o herramienta.
- Correcta organización del trabajo (programación y coordinación), preparación de los lugares de trabajo, manteniendo orden en fase de recepción de maquinaria, medios auxiliares y materiales.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Respetar la normativa sobre instalaciones eléctricas (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión).
- Revisiones periódicas del buen estado de las instalaciones.
- Trabajadores cualificados y debidamente formados. Protocolos de trabajos.

c) Protecciones colectivas

- Anclajes para amarre de cinturones de seguridad
- Andamio metálico tubular
- Barandillas con rodapiés
- Conexiones eléctricas de seguridad
- Interruptor diferencial de 30 mA y de 300 mA
- Toma de tierra normalizada general de obra y para grupos generadores autónomos
- Conexión a la puesta a tierra de maquinaria, vestuarios, casetas, andamios, etc. Control del estado de aislamiento de la instalación

d) Protecciones Individuales

- Calzado de seguridad, con plantilla de seguridad, puntera reforzada y aislantes
- Casco de seguridad
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Cinturones de seguridad contra caídas
- Guantes de cuero flor y loneta, y aislantes de electricidad
- Ropa de trabajo (monos o buzos de algodón)

18.2.4. Instalación provisional de agua y saneamiento

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Caídas a distinto nivel	B	A	M
Caídas al mismo nivel	M	M	M
Cortes por manejo de herramientas	M	M	M
Afecciones ambientales por fugas o derrames	M	M	M
Sobreesfuerzos	B	M	B
Contactos eléctricos	B	M	B

b) Normas básicas de seguridad

- Solicitación y realización de acometida de agua, electricidad (potencia necesaria) y saneamiento, con la mayor antelación posible.
- Los tubos se colocarán de forma que no pueden rodar.
- Las bombas de impulsión y retorno tendrán sus motores eléctricos unidos a tierra y dispondrán de manómetro. Las uniones y empalmes de tuberías se realizarán con acoplamientos adecuados y revisados diariamente.
- Se preverá la forma de eliminación de vertidos, para no enfangar la obra.
- Las reparaciones se harán por personal competente, cortándose previamente la corriente y avisando si es necesario con cartel al efecto; las herramientas tendrán el aislamiento en buen estado y las Protecciones Individuales serán homologadas.
- El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
- Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

c) Protecciones colectivas

- Correcta señalización de la zona.

d) Protecciones Individuales

- Casco de seguridad
- Mono de Trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero
- Gafas protección.

18.2.5. Replanteo y Topografía

Operaciones destinadas a realizar el replanteo sobre el terreno.

Esta es una actividad que se desarrolla desde el inicio de la obra hasta el final de la misma y consiste en la medida física del terreno dejando marcas físicas y medidas de referencia, datos geométricos para poder todas las actividades y elementos constructivos.

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Caídas al mismo nivel	M	M	M
Caídas a distinto nivel	B	A	M
Caída de objetos	B	M	B
Golpes en brazos, piernas con la maza al clavar estacas y materializar puntos de referencia.	B	M	B
Proyección de partículas	B	M	B
Golpes contra objetos	B	M	B
Atropellos por maquinaría o vehículos, por presencia cercana a la misma en labores de comprobación	B	A	M
Ambientes de polvo en suspensión	M	M	M
Contactos eléctricos directos, con la mira en zonas de cables aéreos	B	A	A

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Riesgos de accidentes de tráfico dentro y fuera de la obra "in itinere"	B	A	M
Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (insolación, deshidratación.)	M	M	M
Riesgo de picaduras de insectos y reptiles	M	B	B
Torceduras	B	M	B

b) Normas básicas de seguridad

- El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos. Será imprescindible el uso de chalecos reflectantes. Todo el equipo debe utilizar botas antideslizantes y especiales para evitar caídas por las pendientes y al mismo nivel. Obligatorio el uso del casco de seguridad dentro de la obra.
- Se debe evitar permanecer durante el replanteo, en zonas donde puedan caer objetos, por eso se avisará a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyecciones de objetos o herramientas mientras se está trabajando en la zona.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punzones largos se tendrá que utilizar guantes y punzones con protectores de golpes en las manos.
- Debe evitarse el uso de punzones que presenten deformaciones en la zona de golpeo, para evitar el riesgo de proyección de partículas de acero, en la cara y ojos. Se utilizarán gafas antipartículas durante estas operaciones.
- Las piquetas de replanteo una vez clavadas se señalizarán convenientemente con cintas, para evitar caídas.
- En los trabajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la permanencia de los equipos de replanteo, respetando la distancia de seguridad que fijara en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.
- Para el acceso a coronaciones de desmontes, será necesario el anclado del peón a terreno firme mediante arnés fijado a una pica en terreno estable, específicamente habilitada al efecto, u otros medios equivalentes que soporten el peso de un hombre, siempre y cuando no se pueda disponer de protecciones colectivas para tal operación.
- La línea de vida será homologada (cable y anclajes) y contará con su correspondiente certificado. Contará con las instrucciones de montaje en su conjunto y cálculo de su resistencia. Los trabajadores que la utilicen deberán estar formados a tal efecto y autorizados para su uso.
- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas. Se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.
- El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.
- Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.
- En el vehículo se tendrá continuamente un botiquín que contenga los mínimos para atenciones de urgencia, así como, antiinflamatorios para aplicar en caso de picaduras de insecto.
- Se tendrán especialmente en cuenta los trabajos simultáneos, tanto en fase de desmonte, explanaciones, etc., para evitar posibles atropellos, caídas de objetos etc.
- No se procederá a realizar las labores de replanteo sin haber instalado las protecciones colectivas correspondientes para salvar huecos y desniveles.
- Los operarios tendrán formación específica en materia de seguridad y tendrán comunicación constante con el responsable de prevención ante las dudas que puedan surgirles en zonas que no cuenten con medidas de protección colectivas.

c) Protecciones colectivas

- Orden y limpieza de la obra
- Correcta señalización de la zona.
- Delimitación de las áreas de trabajo con conos.

d) Protecciones Individuales

- Casco con barbuquejo.
- Guantes de lona y piel.
- Mono de trabajo.
- Botas de seguridad antideslizantes.
- Botas de agua.
- Impermeables.
- Gafas antiproyecciones.
- Chalecos reflectantes.

18.3. Recepción de carga y acopio de materiales y maquinaria, y retirada de escombros

Conjunto de trabajos cuyo objeto es asegurar la ordenada y adecuada carga, recepción y disposición, para facilitar su posterior uso, de todos los materiales y máquinas que son trasladados a obra, así como la retirada de residuos. Incluye la carga y descarga de los equipos y materiales, esto es, las maniobras de enganche, izado, arriado, colocación y almacenamiento en el lugar de acopio o cota de ubicación.

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Caídas a diferente nivel	B	A	M
Caídas al mismo nivel	M	M	M
Sobreesfuerzos	B	M	B
Contactos con energía eléctrica	B	A	M

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Atrapamiento entre piezas	M	M	M
Golpes por manejo de herramientas y objetos pesados	B	M	B
Cortes por manejo de herramientas o piezas	M	M	M

b) Normas básicas de seguridad

- Correcta organización del trabajo, preparación de los lugares de trabajo, manteniendo orden en fase de recepción de la maquinaria y los medios auxiliares.
- Se seguirán las normas de montajes de los medios auxiliares.
- Toda la maquinaria de la obra estará homologada y en buen estado, tendrá un programa de mantenimiento y se utilizará según indica su manual de uso.
- En fase de montaje de todo tipo de medio auxiliar y maquinaria se utilizarán las protecciones colectivas e individuales necesarias.
- Formación e información a los trabajadores: uso correcto de la maquinaria, montaje correcto, riesgos, etc.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de manera repartida, compensando las cargas de la manera más adecuada y uniformemente colocada.
- El "colmo" del material a transportar no superará una pendiente ideal en torno al 5%.
- Se regará la carga de materiales sueltos y se cubrirán las cargas con una lona sujeta con flejes de sujeción.
- No se realizarán vaciados de caja con movimientos simultáneos de avance o retroceso con la caja en movimiento ascendente o descendente.
- Cuando el conductor abandone la cabina estando dentro de la obra, ha de colocarse el casco.
- Se circulará por los caminos señalizados en el interior de la obra, para acceder a las distintas zonas.
- Las maniobras de los vehículos de transporte las dirigirá personal especializado.
- Las rampas de acceso no han de superar el 20%.
- Durante la carga y descarga de los materiales se mantendrán las distancias de seguridad con relación a los desniveles del terreno.
- Antes de iniciar las maniobras de carga o descarga se inmovilizarán las ruedas con cuñas o topes en la orilla de los cortes del terreno.
- El acceso a la caja de carga de los vehículos de transporte se efectuará por medio de escaleras.
- Cuando existan líneas de tendido eléctrico, - aéreas o subterráneas -, que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión; Si ello no es posible, se asegurará, mediante la oportuna señalización y, en su caso, protección, que vehículos e instalaciones se mantienen alejados de las líneas.
- Cuando se utilicen postes provisionales para colgar el cableado se tendrá especial cuidado de no ubicarlos a menos de 2'00 m. de carreteras, y los puntos de sujeción estarán perfectamente aislados.
- El personal se situará fuera del radio de acción de los vehículos.
- Siempre que sea posible, las máquinas circularán en dirección cuesta arriba o cuesta abajo, pero no de costado, para así evitar movimientos que puedan provocar su vuelco.
- Siempre que sea posible, se evitará aparcar en la calzada.

c) Protecciones colectivas

- Anclajes para amarre de cinturones de seguridad
- Cuerdas fiadoras
- Señalización de tráfico de obra
- Redes, barandillas y rodapiés
- Barandillas de protección sobre pies derechos
- Barrera vial de seguridad tipo "NEW JERSEY"
- Conos de señalización
- Cuerdas para la guía de cargas suspendidas a gancho de grúa
- Extintores contra incendios
- Valla móvil peatonal

d) Protecciones Individuales

- Tapones de látex adaptables y ajustables al pabellón auditivo
- Casco de seguridad de polietileno, dotado de arnés graduable contra golpes
- Guantes de loneta y cuero
- Calzado de seguridad de goma, provisto de plantilla y puntera de acero
- Calzado de seguridad, provisto de plantilla y puntera de acero, antideslizante
- Ropa impermeable fabricada en material plástico o sintético en diversos colores, termosoldado
- Ropa específica para facilitar la visibilidad del operario, compuesta por chaleco de material plástico provisto de bandas fluorescentes
- Ropa para casos en que se deba de potenciar la visibilidad del operario, compuesta por pantalón de color reflectante amarillo fosforito y chaqueta de igual color, provista de bandas fluorescentes
- Faja para esfuerzos dorsolumbares
- Muñequeras para esfuerzos

18.4. Desmontaje y retirada de instalaciones existentes

Trabajos encaminados al desmontaje y retirada de las instalaciones que no sirvan y sean objeto de sustitución, por medios manuales.

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Caídas de personas a distinto nivel	B	M	B
Caídas de personas al mismo nivel	B	B	MB
Caída de altura por hundimiento	B	M	B
Caída de materiales por desplome o derrumbe de elementos estructurales	B	N	B
Contactos eléctricos	B	A	M
Choques y golpes en la cabeza	B	M	M
Cortes	M	M	M
Proyección violenta de partículas	B	B	M
Pisadas sobre objetos punzantes	B	B	B
Atmósferas saturadas de polvo	A	B	M

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Exposición a vibraciones	B	M	B
Exposición a ruido	A	B	M
Sobreesfuerzos	B	M	B

b) Normas básicas de seguridad

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- El desmontaje de las instalaciones se realizará por personal especializado.
- Se dispondrán de andamios y/o plataformas elevadoras adecuadas para proceder al desmontaje. Los medios auxiliares dispondrán de su manual de uso, certificados, y el personal estará autorizado.
- Será obligatorio el uso de arnés de seguridad en las plataformas elevadoras, y durante el montaje del andamio.
- El espacio donde estén almacenados los escombros estará acotado y vigilado.
- No se depositará el material desmontado sobre los andamios.

c) Protecciones colectivas

- Señalización de las áreas de trabajo
- Señalización de obra
- Vallas de cierre
- Cierre perimetral de la obra
- Protecciones de las herramientas
- Las propias de andamios y plataformas elevadoras

d) Protecciones individuales

- Calzado de seguridad, con plantilla de seguridad y puntera reforzada
- Casco de seguridad categoría 3
- Protector auditivo
- Guantes de cuero, cota de malla, etc.
- Ropa de trabajo en perfecto estado de conservación.
- Arnés de seguridad.

18.5. Apertura de huecos en paredes

Trabajos encaminados a la apertura de huecos en las paredes y muros existentes.

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Caídas de personas a distinto nivel	B	M	B
Caídas de personas al mismo nivel	B	B	MB
Caída de materiales	B	A	M
Choques y golpes en la cabeza	B	M	M
Cortes	M	M	M
Proyección violenta de partículas	B	M	M
Pisadas sobre objetos punzantes	B	B	B
Atmósferas saturadas de polvo	A	B	M
Exposición a vibraciones	B	M	A
Exposición a ruido	A	B	M
Sobreesfuerzos	B	M	B

b) Normas básicas de seguridad

- Antes de iniciar los trabajos todas las protecciones colectivas e individuales se encontrarán correctamente montadas, así como se dispondrá de los EPI necesarios.
- Se dispondrán de andamios y/o plataformas elevadoras adecuadas para proceder a la apertura de los huecos. Los medios auxiliares dispondrán de su manual de uso, certificados, y el personal estará autorizado.
- Será obligatorio el uso de arnés de seguridad en las plataformas elevadoras, y durante el montaje del andamio.
- Se protegerán los elementos que puedan ser dañados durante la demolición.
- Se delimitará y señalizará la zona inferior donde se realizan los trabajos, para evitar el paso y/o permanencia de personal bajo la zona de caída y proyección de material.
- Se mantendrán libres de materiales y escombros las zonas de trabajo, en especial los procedentes de recorte de materiales, restos de elementos derribados, etc.
- Se mantendrá en todo momento el orden y la limpieza.
- Se garantizará la iluminación correcta, tanto de las zonas de trabajo como de las de paso.
- Se procurará en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes del derribo.
- Durante la demolición se debe regar los escombros producidos y las zonas de trabajo de forma regular para evitar polvaredas.
- Antes de comenzar los trabajos, éstos serán planificados y supervisados por un técnico competente.
- Se seguirán las instrucciones particulares dadas para el uso de las máquinas.
- Los trabajos serán realizados por personal cualificado.
- La maquinaria y herramientas que se usen deberán estar provistas de marcado CE y manual de instrucciones.
- Se utilizarán gafas de protección en buen estado para las labores de corte y demolición
- Si el elemento a demoler puede afectar a zonas de trabajo o paso de terceros, se tomarán las medidas necesarias para evitar la caída o proyección de materiales sobre dichas zonas, se deberá sectorizar y apantallar.

c) Protecciones colectivas

- Vallas de cierre
- Cierre perimetral de la obra
- Sectorización de zonas de trabajo con zonas de paso
- Señalización de las áreas de trabajo
- Señalización de obra

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Barandillas de seguridad
- Protecciones de las herramientas
- Línea de vida
- Gancho de anclaje del cinturón de seguridad

d) Protecciones individuales

- Calzado de seguridad, con plantilla de seguridad y puntera reforzada
- Casco de seguridad categoría 3
- Protector auditivo
- Guantes de cuero, cota de malla, etc.
- Mascarilla antipolvo.
- Ropa de trabajo en perfecto estado de conservación.
- Arnés de seguridad

18.6. Corte con disco de diamante

Corresponden a los cortes de pavimentos y elementos estructurales (paredes) con máquina de agua y de disco de diamante.

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Pisadas sobre objetos	M	B	B
Golpes y contactos con elementos móviles, inmóviles y objetos	M	M	M
Cortes y amputaciones de extremidades superiores	B	A	M
Descargas eléctricas	M	B	M
Rotura del disco	B	A	M
Proyección de partículas de diamante	B	A	M
Proyección de fragmentos o partículas	M	M	M
Ruido	M	B	B
Vibraciones	M	B	B
Incendios	B	M	B

b) Normas básicas de seguridad

- No poner en funcionamiento la máquina cuando presente anomalías que puedan afectar a las personas.
- Mantener limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplazar los que falten.
- El mantenimiento, revisiones, y reparaciones generales sólo se llevarán a cabo por personal autorizado. No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Utilizar ropa de trabajos ajustada, No utilizar anillos, colgantes, etc.
- La limpieza y el mantenimiento se harán con la máquina parada y sin posibilidad de movimiento o funcionamiento.
- Mantener el área de trabajo ordenada y limpia de materiales, herramientas, utensilios, etc.
- Prestar atención a cualquier elemento que esté en movimiento a la zona de trabajo.
- Comprobar que todas las rejas, carcasas y protecciones de los elementos móviles estén correctamente instalados.
- Comprobar que ninguna persona se encuentre en el radio de acción del equipo o zona de actuación. Se delimitará la zona de trabajo debajo del corte para impedir el paso de personas.
- Comprobar el estado y sujeción de útiles, herramientas y accesorios, así como la se idoneidad.
- Verificar la existencia de las protecciones eléctricas necesarias.
- Las tapas de los bornes no pueden estar descubiertas.
- Comprobar el estado de los pulsadores o elementos de desconexión y parada de emergencia.
- Conectar la máquina a cuadros con las protecciones eléctricas oportunas.
- Evitar la entrada de humedad en los componentes eléctricos.
- Comprobar que el mango es de material aislante.
- No utilizar conductores eléctricos con un estado de conservación deficiente.
- Realizar las conexiones mediante enchufes y componentes normalizados. No hacer conexiones empalmes manuales.
- Se entregará al personal encargado de la utilización de la máquina las siguientes recomendaciones:
  - Utilizar siempre el equipo de protección individual (EPI) adecuado para cada trabajo.
  - Para evitar lesiones en los ojos, utilizar siempre unas gafas de seguridad anti-proyecciones de partículas y utilizarlas siempre que se realicen cortes.
  - Comprobar que funcionan correctamente todos los dispositivos de seguridad, medición y control.
  - Antes de conectar / encender el equipo asegúrese de que nadie está en su área de riesgo.
  - Ponga en marcha el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
  - Compruebe que la tensión de alimentación se corresponde con las de funcionamiento del equipo.
  - Compruebe que el sentido de giro es el correcto.
  - Inspeccione visualmente las uniones: bulones, tuercas, soldaduras, corrosión, grietas, desprendimientos de pintura, etc.
  - Utilice la máquina para las funciones para las que ha sido diseñada.
  - No dejar abandonado el equipo con el motor funcionando.
  - Deténgase el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
  - Realice limpieza general del equipo
- La guarda de siempre debe estar instalada cuando la sierra está en uso.
- Acordonado visiblemente toda la zona de trabajo de manera que ninguna persona tenga acceso a la zona de peligro mientras que la sierra esté en funcionamiento.
- Este equipo sólo será utilizado por personal instruido y autorizado, con una formación específica y adecuada.
- En caso de observar cualquier anomalía durante la utilización del equipo, comunicarlo inmediatamente.

d) Protecciones Individuales

- Casco de seguridad.
- Botas de agua con plantilla y puntera reforzada.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Gafas antiimpactos.
- Guantes protectores.
- Protectores auditivos
- Ropa de trabajo
- Arnés de seguridad en caso de riesgo de caída en altura.

18.7. Demoliciones y repicados de elementos superficiales:

Corresponden a la demolición del pavimento de hormigón y el repicado de paredes.

La maquinaria que se utilizará será: martillo rompedor, matillo picador, medios mecánicos, herramientas manuales y medios auxiliares.

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Atropellos y colisiones por máquinas y vehículos	B	A	M
Atrapamientos	B	A	M
Aplastamientos	B	A	M
Caídas en altura	B	M	B
Caídas al mismo nivel	M	M	M
Desprendimiento de cargas	M	M	M
Proyección de partículas	M	M	M
Ambiente peligno	B	B	MB
Ruido	B	M	B
Vibraciones	B	M	B
Golpes con objetos y herramientas	M	M	M
Heridas producidas por objetos punzantes	B	B	MB
Radiaciones	B	M	B
Quemaduras en operaciones de oxicorte	B	M	B
Contactos eléctricos	B	A	M

b) Normas básicas de seguridad

- Se efectuará un reconocimiento previo de los elementos a demoler, así como de su entorno, si se ven afectadas vías de circulación, conducciones y servicios.
- Protección de las zonas colindantes al trabajo y su señalización, acotándose las áreas de trabajo en evitación de daños a personas o vehículos.
- Para evitar la generación de polvo se regará la zona a demoler, si no es posible evitarlo se tendrá que utilizar mascarilla antipolvo.
- Los operarios de la maquinaria deberán estar habilitados por escrito y conocer las reglas y recomendaciones del manual de conducción y mantenimiento, suministrado por el fabricante.
- Todas las operaciones se realizarán sobre superficies estables.
- Es obligatorio el uso de todos los elementos de protección personal, especialmente cinturones de seguridad para trabajos en altura y uso de gafas anti-impactos y cascos anti-ruidos.
- En el transcurso de la demolición se regarán los elementos para evitar la formación de polvo.
- Se prohibirá la libre circulación de personas por la zona de trabajo.
- Los operarios tendrán que estar siempre en zonas que no tengan inestabilidad.
- Los operarios trabajarán siempre a nivel en ningún caso se colocarán por debajo del elemento que está derribando.
- No se simultanea trabajos a diferentes alturas a la verticalidad.
- Cuando los operarios no trabajen en zona protegida o en andamio y se encuentren a una altura superior a los 2 m utilizarán arnés de seguridad con los fiadores en cables correctamente anclados.
- En las operaciones de demolición mediante martillos rompedores es obligatorio el uso de cascos anti-ruidos dentro de la cabina y en caso de bajar de la misma, aplicación de la normativa existente respecto al resto de trabajadores.
- Es obligatoria la presencia de señales acústicas en los vehículos para que se pueda indicar el inicio de las maniobras.
- En el transporte del material de la demolición al vertedero, se tendrá en cuenta la distribución regular de la carga en la caja del camión y que la misma no sobresalga de su contorno para evitar vuelcos, colisiones y derrames.
- Las operaciones de carga y vertido de materiales serán supervisadas por un operario que guiará tanto al maquinista como al conductor en las maniobras necesarias para un correcto desarrollo de su trabajo.
- En acopios y vertederos se dispondrá un hombre para auxiliar a los conductores de camiones en la aproximación al lugar del vertido y en su defecto se dispondrán topes de tablones embridados y fijos al suelo junto al borde de vertido.
- Se prohíbe el vertido en el borde sin topes, a caída libre.
- El auxiliar no dará la espalda al vacío, ni se colocará junto al camión, para evitar ser atrapado por la caja o la carga en caso de vuelco. Deberá situarse de forma que el conductor pueda verle directamente, nunca a través de un retrovisor.
- Existe una normativa básica para todos estos trabajos que es el orden y la limpieza en cada uno de los trabajos, quedando las superficies de tránsito libres de obstáculos.

Martillos rompedores

- Se prohibirá la permanencia de personal dentro de la zona de seguridad que delimitará el radio de giro de la máquina.
- Habrá que proveer de señales acústicas a los vehículos para que puedan indicar el inicio de maniobras marcha atrás, y habrá que mantener el control adecuado de revisión sobre frenos y luces, y estará dirigida por operarios expertos y autorizados.
- Se delimitará convenientemente la zona de caída de escombros
- Se prohíbe situarse sobre los elementos que son objeto de demolición

Martillos picadores manuales

- Se prohíbe dejar el martillo neumático clavado sobre el elemento objeto de demolición y conectado al circuito de presión.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Se procurará alejar el compresor de la zona de trabajo para evitar el aumento del nivel de ruido
- Se prohíbe situarse sobre los elementos que son objeto de demolición.
- Se delimitará convenientemente la zona de caída de escombros y se prohíbe trabajar en la misma vertical.

c) Protecciones colectivas

- Vallas de cierre
- Cierre perimetral de la obra
- Protecciones colectivas de zonas con riesgo de caída en altura (barandillas, redes, etc)
- Señalización de las áreas de trabajo
- Señalización de obra

d) Protecciones Individuales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Gafas antiimpactos.
- Guantes protectores.
- Mascarilla autofiltrante.
- Ropa de trabajo

18.8. Excavaciones con medios mecánicos y manuales para cimentación:

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Desprendimiento de tierras	B	A	M
Vuelco de maquinaria	M	M	M
Caída de personas al mismo nivel	B	B	MB
Caída de personas al interior de la excavación	B	M	B
Atrapamiento de personas con las máquinas	M	M	M
Proyección de partículas	B	M	B
Interferencias con conducciones enterradas	B	M	B
Caídas de objetos sobre los trabajadores	B	M	B
Ruido ambiental	B	A	M
Polvo	M	B	B
Sobreesfuerzos	B	M	B
Electrocución	B	A	M
Intoxicación por gases	M	M	M
Repercusión en elementos estructurales existentes	B	A	A

b) Normas básicas de seguridad

- Se acordonará el perímetro de la zona a excavar mediante malla naranja o vallas tipo ayuntamiento unidas unas con otras a dos metros del borde de la excavación, y se señalizará.
- Obligatoriedad del uso de todos los elementos de protección personal, ropa de trabajo, casco, botas y guantes.
- El personal que tenga de trabajar en el interior de las excavaciones conocerá los riesgos a los que puede estar sometido. Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por una persona capacitada, diferente de la del maquinista.
- En excavaciones cuya profundidad supere los 2,0 m., se mantendrá un operario de guardia en el exterior para actuar como ayudante en sus tareas y, en caso de emergencia, avisar y solicitar ayuda.
- El acceso y salida a la excavación se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas.
- La escalera sobrepasará en 1 m, el borde de la excavación.
- Quedan prohibidos los acopios a una distancia inferior a 2 m del borde de la excavación.
- Cuando la profundidad y el tipo de terreno de la excavación lo requieran, se adoptarán las medidas adecuadas para evitar desprendimientos.
- Cuando la profundidad de la excavación sea igual o superior a los 2,00 m se protegerán los bordes de coronación mediante barandillas situadas a una distancia mínima de 2 m del borde.
- Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2,00 m puede instalarse una señalización de peligro.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24v.
- Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.
- Cada jornada, antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el lugar de trabajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- El frente y los paramentos verticales de una excavación deben ir inspeccionados siempre al inicio de los trabajos, por Capataz o persona autorizada que señalará los puntos que deben tocarse antes de comenzar los trabajos.
- Colocación de testigos que indiquen los movimientos del terreno, cuando este sea inestable y/o para verificar la afectación a estructuras existentes.
- Las entibaciones se realizarán de arriba abajo. Y el desentibado se realizará de abajo a arriba.
- La maquinaria utilizada en el trabajo de movimiento de tierras estará asentada sobre una superficie de trabajo suficientemente sólida, capaz de soportar el peso de la máquina y de la carga que se le pueda añadir.
- Las maniobras de los camiones se dirigirán por una segunda persona.
- Siempre que existan interferencias entre los trabajos de movimiento de tierras y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenará y controlará mediante personal auxiliar competente que vigile y dirija sus movimientos.
- Caso de tener que trabajar en el mismo borde de un desnivel, los operarios deberán emplear el arnés de seguridad convenientemente fijado.
- En caso de que la maquinaria deba permanecer en un lugar determinado, se impedirá el acceso a la misma mediante vallas protectoras.
- Se utilizarán las pasarelas de 0'60 m. para atravesar las zanjas de material adecuado y resistente.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

c) Protecciones colectivas

- Anclajes especiales para la sujeción de elementos de seguridad
- Cerramiento perimetral
- Conexiones eléctricas de seguridad (elementos de la instalación)
- Conos de señalización
- Topes de final de recorrido de la maquinaria
- Plataformas (chapas) de acero
- Portátiles de seguridad para iluminación eléctrica
- Transformadores eléctricos con salida a 24 V (1000 W)
- Valla móvil peatonal
- Mangueras de material plástico para la protección de cables del tendido eléctrico

d) Protecciones Individuales

- Mascarilla activa para polvo.
- Cascos amortiguadores de ruido, dotados de pinza para colocarlos en cascos de seguridad, ajustables.
- Casco de seguridad de polietileno, dotado de arnés graduable contra golpes
- Guantes de loneta y cuero.
- Calzado de seguridad, provisto de plantilla y puntera de acero.
- Calzado de seguridad de goma, provisto de plantilla y puntera de acero.
- Ropa específica para facilitar la visibilidad del operario, compuesta por chaleco de material plástico provisto de bandas fluorescentes.
- Faja para esfuerzos dorsolumbares
- Muñequeras para esfuerzos.

18.9. Vertido de hormigón mediante canaleta:

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Caída a distinto nivel de personas u objetos al vacío	B	A	M
Hundimiento, rotura o reventón de encofrados	B	M	M
Pisadas de objetos punzantes	B	B	MB
Electrocución. Contactos eléctricos	B	A	M
Atrapamientos de miembros	B	A	M
Dermatitis (contactos con el hormigón)	M	B	B
Ruido ambiental y puntual	M	B	B
Proyección de gotas de hormigón a los ojos	M	M	M
Sobreesfuerzos	B	M	B

b) Normas básicas de seguridad

- Correcta organización del trabajo.
- Orden y limpieza en los lugares de trabajo.
- La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras.
- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera para evitar vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m del borde de la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la zona a hormigonar protegiendo el tajo de guía de la canaleta.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos, en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura y se habilitarán puntos de permanencia seguros, intermedios, en aquellas situaciones de vertido a media ladera.
- Trabajadores cualificados y oportunamente formados.

c) Protecciones colectivas

- Barandillas de seguridad
- Pasarelas de seguridad
- Topes de final de recorrido de la maquinaria
- Señalización de servicios afectados
- Apuntalamientos y entibaciones
- Cerramiento perimetral de obra

d) Protecciones Individuales

- Botas de PVC impermeables
- Calzado de seguridad, con plantilla de seguridad y puntera reforzada
- Casco de seguridad
- Casco protector auditivo
- Gafas de seguridad contra proyecciones y polvo
- Guantes de cuero flor y loneta
- Mascarillas simples de papel filtrante contra el polvo
- Ropa de trabajo (monos o buzos de algodón)

18.10. Colocación de equipos e instalaciones

Comprenderán los trabajos de montaje de los equipos y las instalaciones

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Caída de personas a distinto nivel	B	A	M
Caída de personas al mismo nivel	B	M	B
Caída de objetos en manipulación	B	M	B
Golpes con objetos o herramientas	B	M	B
Cortes con herramientas	M	M	M

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Atrapamiento de extremidades	M	M	M
Cuerpos extraños en los ojos	B	M	M
Otras afecciones oculares	B	M	B
Electrocuciones	M	A	A
Afecciones respiratorias	M	M	M
Quemaduras	M	A	M
Incendios	B	M	A
Irradiación	M	M	M
Sobreesfuerzos	M	B	B

b) Normas básicas de seguridad

- Planificar los acopios de materiales de forma que permanezcan estables
- Delimitar el área de trabajo y señalización.
- Los nuevos equipos se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los equipos se deslicen o rueden.
- Adecuación de medios auxiliares para realizar los trabajos. En función de los accesos se determinará la utilización de escaleras de mano, plataformas elevadoras, andamios tubulares etc., de forma que los sellados, etc. se realicen de forma segura.
- Antes de comenzar el izado de una pieza debe comprobarse la solidez y resistencia del enganche.
- No se debe nunca permanecer bajo cargas suspendidas.
- Toda pieza prefabricada izada por la grúa no podrá ser soltada hasta que, por persona responsable, no se haya garantizado su estabilidad.
- En toda pieza de grandes dimensiones deberá ser dirigida la maniobra por una sola persona.
- Con fuerte viento deben paralizarse los trabajos de colocación o retirada de elementos de mucha longitud o superficie.
- Estudiar el emplazamiento y adecuada colocación de los camiones grúas utilizados en la elevación de los conductos.
- Se delimitará el área de trabajo. Medida que se extremará cuando afecte a zonas con circulación, complementándose con la señalización de tráfico reglamentaria.
- Comprobación del correcto funcionamiento de dispositivos de seguridad y emplazamiento de los gatos estabilizadores de los camiones grúas.
- El acceso a plataformas se realizará por los indicados para tal fin, a través de andamios con escalera incorporada. En alturas superiores a 5,00 m se exigen escaleras especiales con barandas y descansillos a no ser que exista otro acceso adecuado a la losa a través de la traza u otros puntos elevados próximos.
- Todo trabajo a realizar en altura y que no exista la protección colectiva perimetral será obligatorio el uso del arnés de seguridad amarrado a una línea de vida (anclada a punto fijo).

c) Protecciones colectivas

- Cuadros eléctricos con protección diferencial.
- Redes.
- Señalización de obra.
- Señalización de gálibo.
- Plataformas de trabajo adecuadas.
- Barandillas, rodapiés y otros elementos de protección de caídas

d) Protecciones Individuales

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Calzado de seguridad.
- Cinturón de seguridad tipo arnés
- Guantes de protección.
- Chaleco reflectante
- Gafas de seguridad anti-proyecciones.

18.11. Albañilería en general

Comprenderán los trabajos de ejecución de tapado de huecos en paredes, así como ayudas a otros ramos.

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Caídas de personas a diferente nivel	B	M	B
Caídas de personas al mismo nivel	B	B	MB
Caída de objetos por desplome	B	M	B
Golpes contra objetos inmóviles	B	M	B
Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina	B	M	B
Cortes por manejo de piezas y herramientas	M	M	M
Salpicaduras de hormigón o mortero (dermatosis)	M	B	B
Proyección de partículas	B	M	M
Sobreesfuerzos	B	M	B
Caída de objetos desprendidos	B	M	B
Caídas de objetos por manipulación	B	M	B
Choques contra objetos inmóviles	B	M	M

b) Normas básicas de seguridad

Señalización.

- El orden y la limpieza en cada uno de los tajos, estando las superficies de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales, escombros) los cuales pueden provocar golpes o caídas, obteniéndose de esta forma un mayor rendimiento y seguridad.
- Los trabajos en cerramientos se ejecutarán sobre andamios metálicos tubulares, constituidos con todos los elementos y sistemas de seguridad como escaleras, barandillas, pasamanos, superficies de trabajo suficiente, bridas, pasadores de anclaje... etc. con un perfecto anclaje, o sobre plataformas elevadoras.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Co i utilitzar el codi D22287D63C750301

nesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

- El transporte de material en el interior de la obra se realizará sobre carretillas, en prevención de esfuerzos.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra. Las herramientas eléctricas portátiles serán de la clase II (doble aislamiento).
- Las manipulaciones, traslados de sacos y de materiales en general, se realizarán mediante carretillas; o en todo caso siguiendo las normas básicas para el transporte manual de cargas.
- Apoyar los puntales metálicos sobre tablas o tablones de reparto. En caso necesario acuñarlos o clavarlos a los tablones, comprobar que están firmemente montados.
- Son de aplicación los procedimientos de trabajo seguro referentes a la maquinaria y estructuras auxiliares desmontables utilizables durante la construcción de fábricas. En cualquier caso, debe seguir el procedimiento específico para la utilización de cada una de ellas, contenido dentro de este mismo trabajo.
- Se le prohíbe expresamente, construir muros de fábrica de gran superficie bajo régimen de vientos fuertes. Con esta acción se elimina el riesgo catastrófico de que la fábrica recién construida caiga sobre usted o sobre sus compañeros.
- No trabaje junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas 48 horas. Con esta acción se elimina el riesgo catastrófico de que la fábrica recién construida caiga sobre usted o sobre sus compañeros.

Prohibiciones para los trabajos de albañilería en esta obra.

- El montar andamios de borriquetas sobre otros andamios; estas situaciones son muy peligrosas y son riesgos intolerables que usted no debe correr.
- Si considera que debe montar borriquetas sobre otros andamios, consulte con el Encargado; no las improvise siga sus instrucciones montando primero las protecciones colectivas que sean necesarias.
- Trabajar sin respetar el buen estado de las protecciones colectivas.
- Retirar las protecciones colectivas sin reinstalarlas tras realizar el trabajo que exija tal maniobra.
- Los trabajos en la vertical de otras tareas, sin interposición de viseras resistentes de recogida de objetos. Se trata de una situación peligrosa, si la detecta, consulte la solución con el Encargado).
- Trabajar al lado de huecos existentes en el suelo que no permanezcan cerrados con tapas fijas al forjado, para impedir caídas.
- Destapar todos los huecos de una vertical para el aplomado correspondiente, concluido el cual, se comenzará el cerramiento definitivo del hueco y no volver a cubrirlo o aislarlo. Como principio general, los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura. Reponiéndose las protecciones deterioradas.
- No está permitido saltar del (forjado, peto de cerramiento o alféizares), a los andamios o viceversa, si estos no están sujetos a la fachada con elementos rígidos para evitar balanceos y caídas por esta causa.

c) Protecciones colectivas

- Señalización principalmente cuando se efectúen trabajos de cerramiento, delimitando la zona de caídas de objetos, evitando el paso del personal por la vertical de los trabajos.
- En los trabajos donde no sea posible la disposición de protecciones colectivas para evitar el riesgo de caída, se dispondrán puntos de anclaje del arnés de seguridad.
- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos en prevención de caídas.

d) Protecciones Individuales

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos.
- Guantes de protecciones.
- Gafas de seguridad antiimpacto.
- Arnés de Seguridad
- Mascarilla celulosa.
- Botas de seguridad.

19. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DE OBRA

Es obligatorio que la Maquinaria de Obra posea una homologación o certificado técnico y que haya pasado las revisiones periódicas correspondientes.

Es obligatorio usar dispositivo acústico de marcha atrás y rotativo luminoso, en las máquinas que lo requieran y llevar extintores para todas ellas.

Se entregará a los conductores de maquinaria las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el PSS. De dicha entrega quedará constancia por escrito.

La velocidad por la zona quedará limitada a 30km/h.

Medidas Generales para maquinaria pesada

Sólo las personas que cuenten con autorización pueden utilizar la maquinaría específica, existiendo en todo caso autorizaciones para la utilización de la maquinaria y equipos de trabajo.

Se respetará obligatoriamente, en todo momento, las instrucciones de uso de los diferentes equipos de trabajo y maquinaria.

Al comienzo de los trabajos, se comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir.

Todos los conductores cuando abandonen la cabina de la máquina deberán llevar como mínimo los siguientes EPI: casco, botas de seguridad y chaleco reflectante.

Recepción de la máquina

- A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.
- A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.
- La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.
- La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.
- Los equipos de seguridad que lleven las máquinas estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento. Se prohíbe expresamente su modificación o manipulación, para evitar los accidentes.

Utilización de la máquina

- Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.
- Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.
- Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.
- El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.
- Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.
- Cuando se abandone cualquier máquina, se han de asegurar que no puede ser utilizada por una persona no autorizada, para ello se quitarán las llaves del contacto y se guardarán en un lugar seguro.
- Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.
- Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.
- No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.
- Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.
- Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.
- Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.
- Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.
- Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.
- Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.
- No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.
- Es obligatorio el uso del cinturón de seguridad en las máquinas que dispongan del mismo.

Reparaciones y mantenimiento en obra

- En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.
- Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.
- Las reparaciones y mantenimiento se realizarán por una empresa especializada.
- No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.
- No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.
- El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.
- El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.
- En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.
- Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.
- Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.
- Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
- Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil, además queda prohibido fumar.
- La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.
- Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.
- Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

19.1. Camión general de transporte

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Vuelco	B	M	B
Atrapamiento (apertura o cierre de la caja, movimiento de tierra)	M	A	M
Caídas (al subir o bajar de la caja)	B	M	B

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Atropellos de personas	M	M	M
Colisión con otros vehículos	B	M	M

b) Normas básicas de seguridad

Relación no exhaustiva de las normas básicas de utilización:

- Se seguirán siempre las instrucciones que constan en la documentación entregada por el fabricante.
- Todos los camiones deben tener las revisiones pertinentes realizadas y al día.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de manera repartida, compensando las cargas de la manera más adecuada y uniformemente colocada.
- El "colmo" del material a transportar no superará una pendiente ideal en torno al 5%.
- Se regará la carga de materiales sueltos y se cubrirán las cargas con una lona sujeta con flejes de sujeción.
- No se realizarán vaciados de caja con movimientos simultáneos de avance o retroceso con la caja en movimiento ascendente o descendente.
- Las maniobras del camión las dirigirá personal especializado.
- El acceso a la caja se efectuará por medio de escaleras.
- Al acceder a la obra, se entregará a los conductores de los camiones la siguiente normativa de seguridad:

" Normas de seguridad para visitantes

- Atención, entra usted en una zona de riesgo. Siga las operaciones del señalero.

- Si desea abandonar la cabina del camión, utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota.

- Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga.

- Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias."

<u>Normas preventivas para el Operador de tracto-camión con plataforma.</u>

- Haga sonar la bocina antes de iniciar la marcha.
- No admita cargas que no estén de acuerdo con las características y capacidad de la plataforma.
- Amarre adecuadamente las cargas.
- En los vehículos que se auto carguen, cerciórese de la eficacia del freno de aparcamiento tracto-camión-plataforma.
- Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, sitúe las ruedas delanteras o traseras con talud, según convenga.
- Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, compruebe la eficacia de los frenos.
- Extreme las precauciones en las pistas deficientes.
- En las pistas de obra, puede haber piedras caídas de otros vehículos. Extreme las precauciones.
- Evite la carga de maquinaria por el lateral de su plataforma.
- Sitúe los espejos retrovisores convenientemente.
- Cuando circule por vías públicas, cumpla la normativa del Código de Circulación vigente.
- No compita con otros conductores.
- Compruebe el buen funcionamiento de su tacógrafo, y utilice en cada jornada un disco nuevo (si está matriculado).

<u>Normas preventivas para operador de camión cuba de agua.</u>

- Por las características de su carga, extreme las precauciones de estabilidad en itinerarios peligrosos.
- Si la cuba lleva dispositivos de corte de riego, usar al cruzarse con otros vehículos.
- Cuando riegue, accione la doble intermitencia.
- Sitúe los espejos retrovisores convenientemente.
- Cuando circule por vías públicas, cumpla con la Normativa del Código de Circulación vigente.
- Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, sitúe las ruedas delanteras o traseras con talud, según convenga.
- Compruebe el buen funcionamiento de su tacógrafo y utilice en cada jornada un disco nuevo (si está matriculado).
- Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, compruebe la eficacia de los frenos.
- En las pistas de obra puede haber piedras caídas de otros vehículos. Extreme las precauciones.

<u>Normas preventivas para el operador de camión de repostaje de gasoil.</u>

- Al acercarse a alguna máquina, asegúrese de que el operador le ha visto.
- Revise la vigencia de su carné como conductor de mercancías peligrosas.
- Compruebe el buen funcionamiento de su tacógrafo y utilice en cada jornada un disco nuevo (si está matriculado).
- Tenga siempre a mano las recomendaciones dadas por la Empresa para situaciones de emergencia.
- Exija que cada máquina esté con su motor parado durante la operación de repostar.
- En terrenos pocos seguros, exija que la máquina a repostar se aproxime a usted y no usted a la máquina.
- Reposte haciendo contacto del volquete contra la boca de llenado para eliminar las corrientes estáticas.
- No fume, ni consienta que otros lo hagan, durante el repostaje.
- Sitúe los espejos retrovisores convenientemente.
- Cuando circule por vías públicas, cumpla con la Normativa del Código de Circulación vigente.
- Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, compruebe la eficacia de los frenos.
- En las pistas de obra puede haber piedras caídas de otros vehículos. Extreme las precauciones.
- Extreme las precauciones en las pistas deficientes.

<u>Normas preventivas para Operador de vehículos ligeros.</u>

- Tenga presente la fragilidad de su vehículo, ante cualquier máquina de la obra.
- Evite los golpes en los bajos de su vehículo. Entre otras averías, puede quedarse sin dirección o frenos.
- Estacione su vehículo donde no peligre ni obstaculice el trabajo de las máquinas.
- Limpie la matrícula y los faros antes de circular por carretera.
- Cuando circule por vías públicas, cumpla la Normativa del Código de Circulación vigente

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

c) Protecciones colectivas

- Delimitación zona de trabajo.
- Señalización, prohibición de acceso y control del área de trabajo
- Orden y limpieza

d) Protecciones Individuales

- Tapones de látex adaptables y ajustables al pabellón auditivo
- Casco de seguridad de polietileno, dotado de arnés graduable contra golpes
- Guantes de loneta y cuero
- Calzado de seguridad, provisto de plantilla y puntera de acero
- Ropa impermeable fabricada en material tipo hule similar al empleado en la actividad pesquera
- Ropa específica para facilitar la visibilidad del operario, compuesta por chaleco de material plástico provisto de bandas fluorescentes
- Faja para esfuerzos dorsolumbares
- Muñequeras para esfuerzos

19.2. Furgoneta / vehículo para transporte de personas

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Vuelco de la máquina en tránsito	B	M	B
Atropello de personas	B	A	M
Choque por falta de visibilidad	B	M	B
Caída de personas transportadas	B	A	M
Caída de personas al subir o bajar de la caja	M	A	M

b) Normas básicas de seguridad

- Todos los vehículos dedicados a transporte de materiales deberán estar en perfectas condiciones de uso. La empresa se reserva el derecho de admisión en función de la puesta al día de la documentación del vehículo, en especial en referencia a las revisiones técnica obligatorias.
- Son extensivas a este tipo de vehículos las exigencias y normas dadas en el punto correspondiente a los conceptos generales de las máquinas.
- Las cargas se repartirán sobre la caja con suavidad, evitando descargas bruscas y desde altura considerable que desnivela la horizontalidad de la carga y esfuerce más unas zonas que otras del camión. El "colmo de la carga" se evitará. Cuando la carga sea de materiales sólidos, la altura máxima será en función de la altura de gálibos permisible, la menor de las permitidas en el exterior o en el interior de la obra. Cuando el material sea disgregado, el montículo de carga formará una pendiente máxima, por todos sus lados del 5%.
- Se procurará que las cargas dispuestas a vertedero vayan húmedas, al objeto de evitar la formación de polvaredas. Es necesario cubrir mediante malla fina las cargas de materiales sueltos durante su transporte exterior de obra, para evitar derrames y riesgos derivados de los materiales caídos.
- En ningún caso el conductor del vehículo abandonará éste con el motor en marcha o sin inmovilizar debidamente.

Normas preventivas para el Operador del camión.

- Haga sonar la bocina antes de iniciar la marcha.
- No admita cargas que no estén de acuerdo con las características y capacidad de la plataforma.
- Amarre adecuadamente las cargas.
- En los vehículos que se auto carguen, cerciórese de la eficacia del freno de aparcamiento tracto-camión-plataforma.
- Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, sitúe las ruedas delanteras o traseras con talud, según convenga.
- Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, compruebe la eficacia de los frenos.
- Extreme las precauciones en las pistas deficientes.
- En las pistas de obra, puede haber piedras caídas de otros vehículos. Extreme las precauciones.
- Evite la carga de maquinaria por el lateral de su plataforma.
- Sitúe los espejos retrovisores convenientemente.
- Cuando circule por vías públicas, cumpla la normativa del Código de Circulación vigente.
- No compita con otros conductores.
- Compruebe el buen funcionamiento de su tacógrafo, y utilice en cada jornada un disco nuevo (si está matriculado).

Normas preventivas para el operador de camión de repostaje de gasoil.

- Al acercarse a alguna máquina, asegúrese de que el operador le ha visto.
- Revise la vigencia de su carné como conductor de mercancías peligrosas.
- Compruebe el buen funcionamiento de su tacógrafo y utilice en cada jornada un disco nuevo (si está matriculado).
- Tenga siempre a mano las recomendaciones dadas por la Empresa para situaciones de emergencia.
- Exija que cada máquina esté con su motor parado durante la operación de repostar.
- En terrenos pocos seguros, exija que la máquina a repostar se aproxime a usted y no usted a la máquina.
- Reposte haciendo contacto del volquete contra la boca de llenado para eliminar las corrientes estáticas.
- No fume, ni consienta que otros lo hagan, durante el repostaje.
- Sitúe los espejos retrovisores convenientemente.
- Cuando circule por vías públicas, cumpla con la Normativa del Código de Circulación vigente.
- Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, compruebe la eficacia de los frenos.
- En las pistas de obra puede haber piedras caídas de otros vehículos. Extreme las precauciones.
- Extreme las precauciones en las pistas deficientes.

Normas preventivas para Operador de vehículos ligeros.

- Tenga presente la fragilidad de su vehículo, ante cualquier máquina de la obra.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Evite los golpes en los bajos de su vehículo. Entre otras averías, puede quedarse sin dirección o frenos.
- Estacione su vehículo donde no peligre ni obstaculice el trabajo de las máquinas.
- Limpie la matrícula y los faros antes de circular por carretera.
- Cuando circule por vías públicas, cumpla la Normativa del Código de Circulación vigente.

c) Protecciones colectivas

- No habrá nadie cerca del camión al maniobrar.
- Es conveniente que, además de la preceptiva luz de marcha atrás, tenga en la obra una sirena de marcha atrás.
- Antes de comenzar la descarga echará el freno de mano.

d) Protecciones Individuales

- Casco de seguridad (al bajar de la máquina).
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chalecos reflectantes.
- Calzado antideslizante de seguridad impermeable

19.3. Sierra de disco para corte de pavimento

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Caída de objetos por manipulación	B	B	MB
Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina	B	M	B
Golpes por objetos o herramientas	B	M	B
Proyección de fragmentos o partículas	M	A	A
Sobreesfuerzos	B	B	MB
Contactos térmicos	B	A	M
Contactos eléctricos (cuando la cortadora es eléctrica)	B	B	MB
Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos	B	M	B
Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos	B	M	M

b) Normas básicas de seguridad

Normas generales

- Utilizar cortadoras de pavimento homologadas.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Efectuar un estudio detallado de los planos de obra para descubrir posibles conducciones subterráneas, armaduras o similares.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Hay que cargar el combustible con el motor parado.
- Comprobar diariamente el estado de los discos de corte y verificar la ausencia de oxidación, grietas y dientes rotos.
- La hoja de la sierra ha de estar en perfecto estado y se tiene que colocar correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos, que den lugar a proyecciones.
- El sistema de accionamiento tiene que permitir su parada total con seguridad.
- Escoger el disco adecuado según el material que haya que cortar.
- Evitar el calentamiento de los discos de corte haciéndolos girar innecesariamente.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Evitar inhalar vapores de gasolina.
- Tienen que ser reparadas por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No golpear el disco al mismo tiempo que se corta.
- No se puede tocar el disco tras la operación de corte.
- Realizar los cortes por vía húmeda.
- Revisar periódicamente todos los puntos de escape del motor.
- Se tienen que sustituir inmediatamente los discos gastados o agrietados.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
- El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado.
- Hay que verificar que los accesorios están en perfecto estado antes de su colocación.
- Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación.

c) Protecciones colectivas

- Esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos.
- Antes de ponerla en funcionamiento, asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores.
- En su utilización hay que verificar la ausencia de personas en el radio de afección de las partículas que se desprenden en el corte.
- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

d) Protecciones Individuales

- Casco.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Gafas.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Co
i utilitzar el codi D22287D63C750301
nesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

- Mascarilla.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.

19.4. Hormigonera eléctrica

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Descargas eléctricas	M	M	M
Atrapamientos por órganos móviles	B	B	MB
Vuelco	M	B	B
Atropello al cambiar de emplazamiento	B	M	B
Polvo ambiental	M	M	M
Ruido ambiental	M	A	M
Salpicaduras en ojos	M	A	M

b) Normas básicas de seguridad

- Las hormigoneras pasteras no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros (como norma general), del borde (de excavación, zanja, vaciado y asimilables), para evitar los riesgos de caída a otro nivel.
- No se ubicarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa, para prevenir los riesgos por derrames o caídas de la carga.
- Tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión -correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- La alimentación eléctrica se realizará a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución) eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.
- Las carcasas y demás partes metálicas estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- El cambio de ubicación de la hormigonera pastera a gancho de grúa, se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda de cuatro puntos seguros.

c) Protecciones colectivas

- Inspección y registro de máquina en buen estado (conexiones eléctricas, botoneras conexión de tierras volantes, bastidor, pestillos, resguardos engranajes)
- El cable de alimentación eléctrica tendrá el grado de aislamiento adecuado a la intemperie y su conexionado a bornes perfectamente protegido. No estará prensado por la carcasa.
- Carcasa conectada a tierra.
- Señalización, prohibición de acceso y control del área de trabajo
- Calzado de la máquina

d) Protecciones Individuales

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Gafas antipartículas.
- Botas antideslizantes.
- Guantes de cuero.

19.5. Martillo neumático

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Vibraciones en miembros y órganos internos del cuerpo	M	A	M
Ruido	M	M	M
Polvo ambiental	M	M	M
Sobreesfuerzo	M	A	M
Rotura de manguera de baja presión	M	A	M
Caídas a distinto nivel	B	M	B
Caídas de objetos sobre otros lugares	B	A	M
Derrumbamiento del objeto (o terreno) que se trata con el martillo	B	A	M
Contactos eléctricos directos e indirectos	B	A	M
Proyección de objetos y/o partículas	B	M	M
Los derivados de los trabajos y máquinas de su entorno	M	B	M

b) Normas básicas de seguridad

- Se acordonará (o cerrará totalmente, según casos), la zona bajo los tajos de martillos, (rompedores, barrenadores, picadores, -usted define-), en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.
- Cada tajo con martillos estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, huesos-articulaciones, etc.)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- En el acceso a un tajo de martillos, se instalarán sobre pies derechos, señales de "Obligatorio el uso de protección auditiva", "Obligatorio el uso de gafas antiproyecciones" y "Obligatorio el uso de mascarilla de respiración".
- Tener presente la medida precedente especialmente en tajos de rotura o de taladro de rocas asimilables, en especial, en lugares cerrados, (túneles, presas, trincheras, etc.).
- En esta obra los operarios encargados de manejar los martillos neumáticos, se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva. Del recibí se dará cuenta al coordinador de seguridad.

Medidas de seguridad para los operarios de martillos neumáticos:

- El trabajo que se va a realizar puede desprender partículas que dañen su cuerpo por sus aristas cortantes y gran velocidad de proyección. Evite las posibles lesiones utilizando las siguientes prendas de proyección personal:
  - Para evitar las lesiones en los pies, utilice unas botas de seguridad.
  - Considere que el polvillo que se desprende, en especial el más invisible, que sin duda lo hay, aunque no lo perciba, puede dañar seriamente sus pulmones. Para evitarlo, utilice una mascarilla con filtro mecánico recambiable.
  - Si su martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo, evite apoyarse a horcajadas sobre ella. Impida recibir más vibraciones de las inevitables.
- No deje su martillo hincado en el suelo, pared o roca. Piense que al querer después extraerlo puede serle muy difícil.
- Antes de accionar el martillo, asegúrese de que está perfectamente amarrado el puntero.
- Si observa deterioro o gastado, su puntero, pida que se lo cambien, evitará accidentes.
- No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión. Evitará accidentes.
- No deje su martillo a compañeros inexpertos, considere que ha utilizarlo, pueden lastimarse seriamente.
- Compruebe que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- Evite trabajar encaramado sobre muros, pilares y similares. Pida que le monten plataformas de ayuda, evitará las caídas.
- El personal de esta obra que debe manejar los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas.
- Se prohíbe el uso de martillos neumáticos al personal no autorizado en previsión de los riesgos por impericia.
- Se prohíbe expresamente en la obra, el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la "banda" o "señalización de aviso" (unos 80 m. por encima de la línea)
- Es probable que sea difícil controlar un tajo como el descrito y prohibir que se sigan empleando los martillos ante urgencia en el plazo de ejecución, o situaciones asimilables o destajos.
- Tomar precauciones para que el Plan de Seguridad arbitre fórmulas concretas (presencia constante del Vigilante de Seguridad o del Encargado en el tajo), para evitar el riesgo de electrocución. Este tipo de trabajos ha originado accidentes mortales.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros (como norma general), del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.
- Puede mejorar la norma si el terreno o lugar de trabajo lo permite. Aleje siempre, lo más posible el compresor para mejorar las condiciones de trabajo.
- La circulación de personal en las proximidades del tajo de los martillos se encauzará por el lugar más alejado posible que permita el trazado de la circulación de obra.
- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante (o elementos estructurales o no próximos), para detectar la posibilidad de desprendimientos de tierra y roca por la vibración transmitida al entorno.
- Extremar las precauciones si se deben utilizar martillos neumáticos en la base o en la cabeza de taludes.
- Evitar en lo posible utilizarlos en el interior de las vaguadas especialmente si son angostas, el ruido y vibraciones pueden provocar aludes o desprendimientos por "bolos" de roca ocultos.

c) Protecciones colectivas

- Se acordonará la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.
- En el acceso a un tajo de martillos, se instalarán sobre pies derechos, señales de "OBLIGATORIO EL USO DE PROTECCIÓN AUDITIVA", "OBLIGATORIO EL USO DE GAFAS ANTIPROYECCIONES" y "OBLIGATORIO EL USO DE MASCARILLAS DE RESPIRACIÓN".
- Vigilancia en las inmediaciones de la zona de trabajo, dependencias o plantas vecinas y colocación de las protecciones complementarias que pudieran ser necesarias.

d) Protecciones Individuales

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Gafas antipartículas.
- Calzado reforzado.
- Mandil de cuero.
- Mascarilla antipolvo.
- Protecciones auditivas.
- Guantes de cuero.

19.6. Compresor

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Vuelco	B	M	B
Atrapamiento de personas durante las operaciones de mantenimiento	M	M	M
Desprendimiento durante el transporte en suspensión	B	M	B
Ruido	M	M	M

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Rotura de manguera de baja presión	B	M	B
Los derivados de emanación de gases tóxicos por el escape del motor	M	B	B
Proyección de aire a presión y partículas	M	M	M
Explosión	B	M	M
Caídas a distinto nivel	B	A	M
Contactos eléctricos directos e indirectos	B	A	M
Caídas al mismo nivel	B	A	M

b) Normas básicas de seguridad

- Los compresores se ubicarán en los lugares señalados para ello, en prevención de riesgos por imprevisión o por creación de atmósferas ruidosas.
- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros, del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los compresores a utilizar serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los compresores estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- La zona dedicada a la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m en su entorno, instalándose señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
- Los compresores (no silenciosos) se ubicarán a una distancia mínima de trabajo de martillos no inferior a 15 m.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las mangueras a utilizar en esta obra estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir sin grietas o desgastes que puedan producir un reventón.
- El Vigilante de Seguridad controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.
- Los mecanismos de prevención o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas (a 4 o más metros de altura), en los cruces sobre los caminos de la obra.

c) Protecciones colectivas

- Inspección y registro de máquina en buen estado (motor, resguardos, ruido, etc.)
- Señalización, prohibición de acceso y control del área de trabajo
- Ubicación alejada de herramientas que utilicen el aire comprimido
- Calzado del compresor
- Zona de trabajo acordonada.
- Señalización de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
- Tacos antideslizantes.
- Extintor de incendios.

d) Protecciones Individuales

- Casco de polietileno, con protectores auditivos incorporados.
- Taponcillos auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de goma o P.V.C.

19.7. Grupo electrógeno

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Atrapamientos por órganos móviles	B	M	B
Contactos eléctricos directos	M	M	M
Contactos eléctricos indirectos	M	M	M
Los derivados de emanación de gases tóxicos por el escape del motor	B	M	B
Incendios	B	A	B
Ruido	M	M	M

b) Normas básicas de seguridad

Instalaciones temporales en obras; se basa en la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá de un interruptor diferencial de sensibilidad mínima de 3.000 m. A.

Para que puedan funcionar los interruptores diferenciales el neutro del alternador tiene que estar unido a tierra. Por tanto, los esquemas más adecuados serán el T. T.

Los equipos de generadores de corriente han de situarse en zonas distantes de los lugares de trabajo y suficientemente ventiladas, delimitadas, con un cubeto de recogida de posibles fugas impermeabilizado.

Los operarios no han de estar sometidos durante la jornada laboral al ruido del motor del generador, y si se ha de situar el generador en un lugar cerrado ha de garantizarse una ventilación suficiente para eliminar el riesgo que pueden sufrir los operarios.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Las tensiones necesarias en obra son de 380 y 220 V, pudiéndose obtener tensiones de seguridad con ayuda de un transformador.

Sistema T. T.: Consiste en conectar a tierra el neutro del alternador.

Las masas de la maquinaría están conectadas a otra toma de tierra a través de los conductores de protección.

Debe de existir un cuadro eléctrico que disponga de protección diferencial y magnetotérmica, frente a las corrientes de defecto y contra sobrecargas y cortocircuitos.

Este sistema se realizará siguiendo las instrucciones que a continuación se detallan:

1) Se conectará el neutro del alternador a una tierra cuya resistencia no sea superior a 10 ohmios.

2) Todas las masas de los aparatos eléctricos, se unirán a un conductor de protección y este a su vez estará conectado eficazmente a una toma de tierra cuyo valor no será superior a 20 ohmios.

3) Cuando las masas de toda la maquinaria están puestas a tierra, y los valores de resistencia sean superiores a 80 ohmios, los interruptores diferenciales serán de alta sensibilidad (30 mA).

Esta protección puede establecerse para la totalidad de la instalación o individualmente para cada máquina o aparato utilizado.

Sistema TN: Consiste en conectar el neutro del alternador y las masas de la maquinaria a la misma toma, de tierra, por medio del conductor principal de tierra.

Este sistema tiene la ventaja de que utiliza una sola toma de tierra.

Cualquier intensidad de defecto franco fase-masa, provoca una intensidad elevada próxima al cortocircuito que hará actuar al interruptor automático en el caso de que existiese una avería en el diferencial en un tiempo mínimo, antes de producirse una situación de riesgo.

El conductor neutro estará unido eficazmente a tierra en forma tal que la resistencia de la toma de tierra sea lo más baja posible. Se recomienda sea igual o inferior a 2 ohmios, y nunca superior a 10 ohmios.

Al circular elevadas intensidades por los conductores de protección en el caso de defecto franco a tierra, estos tendrán que tener una sección determinada, que es función de la sección de los conductores de fase.

La sección para las líneas principales de tierra es decir el cable de unión del cuadro eléctrico a la toma de tierra, no será menor de 16 mm2 y en el caso de tener que enlazar las picas o tomas de tierra, la sección del cable no será inferior a 35 mm2.

La sección del conductor neutro debe ser igual a la correspondiente a los conductores de fase, para secciones hasta 50 mm2.

Cuadros eléctricos de obra: Entre el generador y la máquina deben instalarse cuadros eléctricos de obra, donde se ubicarán los dispositivos de protección contra corrientes de defecto (interruptores diferenciales) contra cortocircuitos y sobrecargas (interruptores automáticos).

En los cuadros eléctricos de obra no es aconsejable el uso de fusibles ya que este tipo de protección presenta dos serios inconvenientes:

1) Es muy fácil y muy habitual que los fusibles sean sustituidos por otros de menor calibre, o lo que es peor, que sean puenteados (trucados).

2) Caso de fusión de uno de ellos, la maquinaria trifásica queda funcionando a dos fases, con riesgo de quemarse por sobreintensidad. Los interruptores automáticos, sin embargo, actúan simultáneamente en las tres fases, interrumpiendo la alimentación de la máquina averiada.

Así los interruptores automáticos de protección general tendrán un poder de corte no inferior a 10 KA.

Los envolventes de los cuadros eléctricos serán de material aislante o de doble aislamiento.

Las mangueras utilizadas llevarán además de los conductores de alimentación eléctrica de la maquinaria el conductor de protección (color amarillo verde).

Los tomacorrientes serán de material aislante y estarán protegidos como mínimo contra las proyecciones de agua. Para saber a qué tensión están conectados se distinguirán por sus colores normalizados:

Violeta = 24 voltios. Frecuencia 50 Hz.

Blanco = 42 voltios. Frecuencia: 50 Hz.

Amarillo = 110 voltios. Frecuencia: 50 Hz.

Azul = 220 voltios. Frecuencia: 50 Hz.

Rojo = 380 voltios. Frecuencia: 50 Hz.

Verde = Frecuencia de 100 Hz a 300 Hz.

*c) Protecciones colectivas

- Orden y limpieza de la obra
- Correcta señalización de la zona
- Se colocará un extintor debidamente señalizado

d) Protecciones Individuales

- Todos los equipos de protección individual llevarán el marcado CE
- Ropa de trabajo.
- Botas de aguas dieléctricas.
- Guantes dieléctricos de baja tensión.
- Protectores auditivos
- Mascarillas

19.8. Máquinas herramientas

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Descargas eléctricas	M	A	M
Erosiones en las manos	M	M	M

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Cortes	B	A	M
Los derivados de los trabajos con polvo ambiental	M	M	M
Pisadas sobre materiales (torceduras, cortes)	M	M	M
Los derivados del trabajo con producción de ruido	B	M	B
Quemaduras	B	A	M
Proyección de fragmentos	B	M	M
Caída de objetos	B	M	M
Vibraciones	B	M	M

b) Normas básicas de seguridad

- Los motores eléctricos de las máquinas herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas o mediante engranajes mecánicos, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica dispuesta de tal forma que, permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Se prohíbe realizar reparaciones o manipulaciones en la maquinaria accionada por transmisiones por correas, en marcha. Las reparaciones, ajustes, etc. se realizarán motor parado para evitar accidentes.
- Las máquinas herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas herramienta eléctricas a utilizar en esta obra estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Si alguna máquina herramienta no estuviera protegida eléctricamente mediante doble aislamiento, tendrá su carcasa (de protección del motor eléctrico etc.) conectada a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de obra.
- En ambientes húmedos, la alimentación para las máquinas herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformado a 24 V.
- Las máquinas herramienta a utilizar en lugares en los que existen productos inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes.
- En prevención de los riesgos de inhalación de polvo ambiental, las máquinas- herramienta con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda, para eliminar la formación de atmósferas nocivas.
- Las herramientas accionadas mediante compresor se utilizarán a una distan mínima del mismo de 10 m. (como norma general), para evitar el riesgo por a: nivel acústico.
- Se prohíbe la utilización de herramientas accionadas mediante combustible líquidos en lugares cerrados o con ventilación insuficiente.
- Se prohíbe el uso de máquinas herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Las conexiones eléctricas de todas las máquinas herramienta a utilizar en esta obra mediante demás estarán siempre protegidas por su correspondiente carcasa anti-contactos eléctricos.
- El transporte aéreo mediante gancho (grúa) de las máquinas herramientas (sierra, tronzadora, dobladora, etc.) se realizará ubicándola flejada en el interior de una batea emplintada resistente para evitar el riesgo de caída de la carga.

c) Protecciones colectivas

- Delimitación zona de trabajo.
- Señalización, prohibición de acceso y control del área de trabajo

d) Protecciones Individuales

- En general la adecuada a la función de la herramienta.
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Gafas de seguridad antipolvo.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Chaleco reflectante
- Máscara antipolvo con filtro mecánico específico recambiable.

19.9. Sierra circular de mesa

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Cortes y amputaciones extremidades superiores	M	A	M
Descargas eléctricas	B	M	B
Roturas del disco	B	M	B
Proyección de partículas	M	M	M
Incendios	B	M	B
Golpes por objetos	B	M	B
Abrasiones	B	M	M
Atrapamientos	B	M	M
Emisión de polvo	M	B	B
Ruido ambiental	B	B	B

b) Normas básicas de seguridad

- La máquina tendrá en todo momento colocada, la protección del disco y de la transmisión.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procedería a su inmediata sustitución.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste.
- Asimismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo o por el lateral.
- Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros, como norma general, del borde de excavaciones, con la excepción de las que estén efectivamente protegidos (barandillas).
- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra estarán dotados de los siguientes elementos de protección:
- Carcasa de cubrición del disco
- Cuchillo divisor del corte
- Empujador de la pieza a cortar y guía
- Interruptor estanco
- Toma de tierra
- El personal indicado con la máquina desconectada de la red eléctrica comprobará diariamente el buen estado de los discos de corte, ordenando la sustitución inmediata de los deteriorados.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotados de clavijas estancas, a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar riesgos de tipo eléctrico.
- La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general o del de distribución, en combinación con los disyuntores diferenciales.
- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados, para evitar los riegos de caídas y los eléctricos.
- Se limpiarán las zonas afectadas de restos de material procedente de los cortes mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas.

Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco:

- Antes de poner la máquina en servicio comprobar que no está anulada la conexión a tierra: en caso afirmativo avisar al Supervisor de Seguridad para que sea subsanado el defecto, y no trabajar con la sierra, para evitar el riesgo de accidentes por causa de electricidad.
- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco en caso de no serlo actúe como en el caso anterior para evitar accidentes eléctricos.
- Utilice el empujador para manejar la madera; de no hacerlo, existe el riesgo c cortarse los dedos.
- No retire la protección del disco de corte. Si la madera "no pasa" el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.
- Si la máquina se detiene por algún fallo de la misma retirase de ella y avise al Supervisor de Seguridad para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes reparaciones, puede sufrir accidentes. Desconecte el enchufe.
- Antes de iniciar el corte: con la máquina desconectada de la energía eléctrica gire el disco a mano. Hago que lo sustituyan si está fisurado rajado o le falta algún diente.
- Para evitar daños en los ojos solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre que tenga que cortar.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicos hincadas en la madera: que desea cortar.

Normas específicas para sierra de corte de material cerámico:

- Comprobar que el disco par corte cerámico no está fisurado. De ser así solicite al Supervisor de Seguridad que se cambie por otro nuevo. Esta operación del realizarse con la máquina desconectada de la red eléctrica.
- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie o en un local ventilado y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Empapar de agua el material cerámico antes de cortar para evitar grandes cantidades de polvo.

c) Protecciones colectivas

- Delimitación zona de trabajo.
- Señalización, prohibición de acceso y control del área de trabajo
- Puesta a tierra de la máquina.
- Interruptor exterior de intemperie.

d) Protecciones Individuales

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo

19.10. Taladro portátil

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Contacto con la energía eléctrica	M	A	B
Atrapamientos	B	M	M
Erosiones en las manos	B	M	M
Cortes	B	A	M
Golpes por fragmentos en el cuerpo	B	M	B
Los derivados de la rotura de la broca	B	M	M
Los derivados del mal montaje de la broca	B	M	M

b) Normas básicas de seguridad

- Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes en su carcasa de protección (o la tiene deteriorada). En caso afirmativo, comuníquelo para que sea reparada la anomalía y no lo utilice.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Compruebe que el estado del cable de la clavija de conexión rechace el aparato si aparece con repelones que dejen al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., evitará los contactos con la energía eléctrica.
- Elija siempre la broca adecuada para el material a taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material, no las intercambie, en el mejor de los casos, las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos innecesarios.
- No intente realizar taladros inclinados "a pulso", puede fracturarse la broca y producirle lesiones.
- No intente agrandar el orificio oscilando en rededor la broca, puede fracturarse y producirse lesiones, si desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección.
- El desmontaje y montaje de brocas no lo haga el mandril aún en movimiento, directamente con la mano. Utilice la llave.
- No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y emboquille, ya que puede seguir taladrando, evitará accidentes.
- No intente reparar el taladro ni lo desmonte. Pida que se lo reparen.
- No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones.
- Las piezas de tamaño reducido taládrelas sobre banco, amordazadas en tornillo sin fin, evitará accidentes.
- Las labores sobre banco ejecútelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello.
- Taladrará con mayor precisión y evitará el accidente.
- Evite recalentar las brocas, girarán inútilmente y además pueden fracturarse y causarle daños.
- Evite posicionar el taladro aún en movimiento en el suelo, es una posición insegura.
- Desconecte el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones por el cambio de la broca.
- En esta obra, las taladradoras manuales estarán dotadas de doble aislamiento eléctrico.
- Los taladros portátiles serán utilizados, en esta obra por personal especializado.
- Se comprobará diariamente el buen estado de los taladros portátiles, retirando del servicio aquellas máquinas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.
- La conexión o suministro eléctrico a los taladros portátiles, se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas macho-hembra estancas.
- Se prohíbe expresamente depositar en el suelo o dejar abandonado el taladro portátil conectado a la red eléctrica.

c) Protecciones colectivas

- Orden y limpieza de la obra
- Correcta señalización de la zona.

d) Protecciones Individuales

- Casco de seguridad
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante
- Guantes de cuero.
- Calzado con suela antideslizante (trabajos de acabado)
- Botas de seguridad.

19.11. Radial de corte

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Descargas eléctricas	M	A	B
Los derivados del trabajo con producción de ruido	B	M	M
Proyecciones de partículas y polvo	B	M	M
Cortes	B	A	M
Proyección de fragmentos del disco de corte	B	M	B
Los derivados de la rotura del disco	B	A	M
Pisadas sobre materiales (torceduras, cortes)	B	M	M

b) Normas básicas de seguridad

- Antes de iniciar el corte, se procederá al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar.
- Tendrán todos sus órganos móviles protegidos con la carcasa.
- El manillar e mando de la radial de corte, se forrará con triple capa enroscada, de cinta autoadhesiva, para evitar contactos fortuitos con la energía eléctrica.
- El operario que maneje la radial deberá situarse en zonas debidamente protegidas.

c) Protecciones colectivas

- Orden y limpieza de la obra
- Correcta señalización de la zona.

d) Protecciones Individuales

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla con filtro mecánico.
- Chaleco reflectante

19.12. Soldadura oxiacetilénica-oxicorte

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

RIESGO	PB	SV	GR
Quemaduras	M	M	M
Golpes	B	M	B
Explosiones	B	A	M
Incendios	B	M	B
Atrapamientos por caídas de las botellas	B	M	B
Caídas desde altura	B	A	M
Los derivados de la inhalación de vapores metálicos	B	M	M
Heridas en los ojos por cuerpos extraño	B	M	M

b) Normas básicas de seguridad

El suministro y transporte interno de obra de las botellas (o bombonas de gases licuados se efectuará según las siguientes condiciones:

- Estarán las válvulas de corte protegidas con las válvulas antirretomo cumpliendo la NTP-132/85 del I.N.S.H.T.
- No se mezclarán botellas de gases distintos
- Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.
- Los puntos 1, 2 y 3 se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.
- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuara mediante carros portabotellas de seguridad.

Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.

Las botellas de gases licuados se acopiarán separados (oxígeno, acetileno, propano) con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las agotadas y las llenas.

El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra (o en un lugar alejado de elementos estructurales que pudieran ser agredidos por accidente con ventilación constante y directa. Sobre la puerta de acceso, dotada de ce dura de seguridad (o de buen candado), se instalarán las señales de "peligro explosión" y "prohibido fumar".

El almacenamiento de botellas de gases se realizará en locales que cumplan las siguientes condiciones:

- Específicos y exclusivos para dicho uso.
- Separación de cada tipo de gas en compartimientos diferentes.
- Separación de botellas llenas y vacías.
- Ventilación.
- Alejamiento de zonas de trabajo.
- Incombustibilidad del local.
- La instalación eléctrica, caso de existir, será antideflagrante.
- Señalización del tipo de gas y prohibición de hacer fuego (extensible a toda la central).
- Dotación de extintores de polvo seco.
- No se almacenarán botellas de gas en los tajos, excepto las de uso durante la jornada.

La persona cualificada controlará que en todo momento se mantengan en posición vertical todas las botellas de acetileno.

Las válvulas de corte deberán ir protegidas con las correspondientes caperuzas protectoras.

A todos los operarios de soldadura oxiacetilénica o de oxicorte, se les entregará la siguiente lista de normas de prevención dando cuenta de la entrega a la o Jefatura de Obra:

- Se deben utilizar siempre carros portabotellas, ya que el trabajo se realiza cómodo y seguro.
- Debe evitarse que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura eliminarán posibilidades de accidente.
- Deben utilizarse las prendas de protección personal.
- No inclinar las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso.
- No deben utilizarse las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada
- Antes de encender el mechero, se deberá comprobar que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras, se evitarán accidentes.
- Antes de encender el mechero, se comprobará que están instaladas las válvulas antirretroceso, se evitarán explosiones.
- Si se desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, deberán sumergirse bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas delatarán la fuga. Si es así, se sustituirán por
- mangueras nuevas.
- No se abandonará el carro portabotellas en el tajo si debe ausentarse. Cerrar el paso de gas y llevarlo a un lugar seguro, se evitará correr riesgos al resto de los trabajadores.
- Siempre se debe abrir el paso del gas mediante la llave de la botella. Si se utiliza otro tipo de herramienta se puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia no podrá controlar la situación.
- No se debe permitir que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados. Para evitar posibles explosiones.
- No deposite el mechero en el suelo. Solicite que le suministren un portamecheros al Supervisor de Seguridad.
- Deberá estudiarse cuál es la trayectoria más adecuada y segura para tender la manguera. Se evitarán accidentes.
- Las botellas en servicio deben estar comprendidas entre los 5 y 10m de la zona de trabajo.
- Las mangueras de ambos gases se deberán unir entre sí mediante cinta adhesiva, para poder manejarla con mayor seguridad y comodidad.
- No utilizar mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.
- Se prohíbe utilizar acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; por poco que parezca que contienen, será suficiente para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo. El acetiluro de cobre.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Si debe desprender pinturas mediante el mechero, pida que le doten de mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros específicos químicos, para los compuestos de la pintura que va usted a quemar. No corra riesgos innecesarios.
- Si se debe soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, se procurará hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado para evitar intoxicaciones.
- Las mangueras, una vez utilizadas, se recogerán en carretes adecuados.
- Se prohíbe fumar durante las operaciones de soldadura y oxicorte, o cuando se manipulen mecheros y botellas, así como en el almacén de las botellas.
- La conexión de mangueras se realizará por medio de abrazaderas, no por otro sistema como cinta aislante, alambre, etc.

c) Protecciones colectivas

- Inspección previa del área de trabajo y retirada de material combustible
- Comprobación del equipo (mangueras, llaves, reguladores, etc.)
- Botellas esbeltas atadas o en carro
- Mecheros para soldadura mediante mezcla de oxígeno con gas dotados de válvulas antirretroceso de la llama en prevención del riesgo de explosión.
- Extintor en una ubicación próxima y señalizado.
- El uso y almacenamiento de las botellas de gases en interior requerirá que el local correspondiente cuente con ventilación natural adecuada.

d) Protecciones Individuales

- Casco de polietileno (para los desplazamientos en la obra).
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Gafas de seguridad con cristales absorbentes para los ayudantes de soldador.
- Cinturón de seguridad
- Ropa de trabajo.
- Mandil de cuero.
- Trajes de agua, prever un acopio en obra.
- Chalecos reflectantes cuando circule por obra.
- Guantes de cuero
- Manguitos de soldador.
- Polainas de cuero
- Botas de seguridad para trabajos con riesgos de accidentes mecánicos en los pies y en los lugares en que exista en alto grado la posibilidad de perforación da las suelas por clavos, virutas, cristales etc.

19.13. Soldadura eléctrica

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Quemaduras	M	M	M
Afecciones oculares	M	M	M
Incendios	B	M	B
Electrocuciones	M	M	M
Atrapamientos entre objetos	B	M	M
Explosión (retroceso de la llama)	B	A	M
Heridas en los ojos por cuerpos extraños	B	M	M
Pisadas sobre objetos punzantes o materiales	M	M	M

b) Normas básicas de seguridad

- Se protegerán siempre los trabajadores con la pantalla para no recibir radiaciones del arco voltaico.
- No se debe mirar directamente al arco, dado las graves lesiones en los ojos que puede producir.
- No se debe picar el cordón de soldadura sin protección ocular para evitar las esquirlas de cascarilla desprendida.
- No se deben tocar las piezas recientemente soldadas en evitación de quemaduras.
- Soldar siempre en un lugar bien ventilado, evitando con ello intoxicaciones y asfixia.
- No se debe utilizar el grupo si no lleva protector de clemas, para evitar el riesgo de electrocución.
- Cerciorarse de que están bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de la conexión.
- Los portaelectrodos tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.
- Las operaciones de soldadura a ejecutar en condiciones normales no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.
- Se dispondrá de un extintor de polvo químico seco en los alrededores.
- No soldar cuando esté lloviendo.

c) Protecciones colectivas

- Inspección previa del área de trabajo y retirada de material combustible
- Comprobación del equipo (mangueras, llaves, reguladores, etc.)

d) Protecciones Individuales

- Casco de polietileno (para los desplazamientos en la obra).
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Cinturón de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Mandil de cuero.
- Trajes de agua, prever un acopio en obra.
- Chalecos reflectantes cuando circule por obra.
- Guantes de cuero
- Manguitos de soldador.
- Polainas de cuero

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Botas de seguridad clase para trabajos con riesgos de accidentes mecánicos en los pies y en los lugares en que exista en alto grado la posibilidad de perforación da las suelas por clavos, virutas, cristales etc.

19.14. Herramientas manuales

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Golpes en las manos y en los pies	B	M	M
Cortes en las manos	B	A	M
Proyección de partículas	B	M	M
Caídas al mismo nivel	M	M	M
Caídas a distinto nivel	M	A	M

b) Normas básicas de seguridad

- Solo se permitirá el uso de herramientas manuales o equipos portátiles de marcas certificadas y homologadas.
- No están permitidas las herramientas manuales de fabricación artesanal (hechizas) ni aquellas que no cuenten con la certificación de calidad de fabricación.
- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.
- Si las herramientas manuales se encuentran en mal estado, se les colocarán una tarjeta de NO USAR y se internará en el almacén de la obra.

NORMAS DE SEGURIDAD ESPECÍFICAS DE LAS HERRAMIENTAS MANUALES DE USO COMÚN:

Alicates

- Los alicates de corte lateral deben llevar una defensa sobre el filo de corte para evitar las lesiones producidas por el desprendimiento de los extremos cortos de alambre.
- Quijadas sin desgastes o melladas y mangos en buen estado.
- Tornillo o pasador en buen estado.
- Herramienta sin grasas o aceites.
- Los alicates no deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y frecuentemente resbalan. Además, tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies.
- No utilizar para cortar materiales más duros que las quijadas.
- Utilizar exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.
- No colocar los dedos entre los mangos.
- No golpear piezas u objetos con los alicates.
- Mantenimiento.

Cinceles

- Las esquinas de los filos de corte deben ser redondeadas si se usan para cortar.
- Deben estar limpios de rebabas.
- Los cinceles deben ser lo suficientemente gruesos para que no se curven ni alabeen al ser golpeados. Se deben desechar los cinceles más o menos fungiformes utilizando sólo el que presente una curvatura de 3 cm de radio.
- Para uso normal, la colocación de una protección anular de esponja de goma, puede ser una solución útil para evitar golpes en manos con el martillo de golpear.
- Siempre que sea posible utilizar herramientas soporte.
- Cuando se pique metal debe colocarse una pantalla o blindaje que evite que las partículas desprendidas puedan alcanzar a los operarios que realizan el trabajo o estén en sus proximidades.
- Para cinceles grandes, éstos deben ser sujetados con tenazas o un sujetador por un operario y ser golpeadas por otro.
- Los ángulos de corte correctos son: un ángulo de 60º para el afilado y rectificado, siendo el ángulo de corte más adecuado en las utilizaciones más habituales el de 70º.
- Para metales más blandos utilizar ángulos de corte más agudos.
- Sujeción con la palma de la mano hacia arriba cogiéndolo con el pulgar y los dedos índice y corazón.
- El martillo utilizado para golpearlo debe ser suficientemente pesado.
- El cincel debe ser sujetado con la palma de la mano hacia arriba, sosteniendo el cincel con los dedos pulgar, índice y corazón.

Cuchillos

- Utilizar el cuchillo de forma que el recorrido de corte se realice en dirección contraria al cuerpo.
- Utilizar sólo la fuerza manual para cortar absteniéndose de utilizar los pies para obtener fuerza suplementaria.
- No dejar los cuchillos debajo de papel de deshecho, trapos etc. o entre otras herramientas en cajones o cajas de trabajo.
- Extremar las precauciones al cortar objetos en pedazos cada vez más pequeños.
- No deben utilizarse como abrelatas, destornilladores o pinchos para hielo.
- Las mesas de trabajo deben ser lisas y no tener astillas.
- Siempre que sea posible se utilizarán bastidores, soportes o plantillas específicas con el fin de que el operario no esté de pie demasiado cerca de la pieza a trabajar.
- Los cuchillos no deben limpiarse con el delantal u otra prenda, sino con una toalla o trapo, manteniendo el filo de corte girado hacia afuera de la mano que lo limpia.
- Uso del cuchillo adecuado en función del tipo de corte a realizar.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Utilizar portacuchillos de material duro para el transporte, siendo recomendable el aluminio por su fácil limpieza. El portacuchillos debería ser desabatible para facilitar su limpieza y tener un tornillo dotado con palomilla de apriete para ajustar el cierre al tamaño de los cuchillos guardados.
- Guardar los cuchillos protegidos.
- Mantener distancias apropiadas entre los operarios que utilizan cuchillos simultáneamente.

Destornilladores

- Mango en buen estado y amoldado a la mano con o superficies laterales prismáticas o con surcos o nervaduras para transmitir el esfuerzo de torsión de la muñeca.
- El destornillador ha de ser del tamaño adecuado al del tornillo a manipular.
- Porción final de la hoja con flancos paralelos sin acuñamientos.
- Desechar destornilladores con el mango roto, hoja doblada o la punta rota o retorcida pues ello puede hacer que se salga de la ranura originando lesiones en manos.
- Espesor, anchura y forma ajustado a la cabeza del tornillo.
- Utilizar sólo para apretar o aflojar tornillos.
- No utilizar en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares.
- Siempre que sea posible utilizar destornilladores de estrella.
- La punta del destornillador debe tener los lados paralelos y afilado
- No debe sujetarse con las manos la pieza a trabajar sobre todo si es pequeña. En su lugar debe utilizarse un banco o superficie plana o sujetarla con un tornillo de banco.
- Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado o desatornillado.

Punzones

- El punzón debe ser recto y sin cabeza de hongo.
- Utilizarlos sólo para marcar superficies de metal de otros materiales más blandos que la punta del punzón, alinear agujeros en diferentes zonas de un material.
- Golpear fuerte, secamente, en buena dirección y uniformemente.
- Trabajar mirando la punta del punzón y no la cabeza.
- No utilizar si está la punta deformada.
- Deben sujetarse formando ángulo recto con la superficie para evitar que resbalen.

Limas

- Mantener el mango y la espiga en buen estado.
- Mango afianzado firmemente a la cola de la lima.
- Funcionamiento correcto de la virola.
- Limpiar con cepillo de alambre y mantener sin grasa.
- Selección de la lima según la clase de material, grado de acabado (fino o basto).
- No utilizar limas sin su mango liso o con grietas.
- No utilizar la lima para golpear o como palanca o cincel.
- La forma correcta de sujetar una lima es coger firmemente el mango con una mano y utilizar los dedos pulgar e índice de la otra para guiar la punta. La lima se empuja con la palma de la mano haciéndola resbalar sobre la superficie de la pieza y con la otra mano se presiona hacia abajo para limar. Evitar presionar en el momento del retorno.
- Evitar rozar una lima contra otra.
- No limpiar la lima golpeándola contra cualquier superficie dura como puede ser un tornillo de banco.

Martillos y mazos

- Cabezas sin rebabas.
- Mangos de madera (nogal o fresno) de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.
- Fijado con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza del martillo de forma que la presión se distribuya uniformemente en todas las direcciones radiales
- Desechar mangos reforzados con cuerdas o alambre.
- Antes de utilizar un martillo asegurarse que el mango está perfectamente unido a la cabeza. Un sistema es la utilización de cuñas anulares.
- Seleccionar un martillo de tamaño y dureza adecuados para cada una de las superficies a golpear.
- Observar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes.
- Sujetar el mango por el extremo.
- Se debe procurar golpear sobre la superficie de impacto con toda la cara del martillo.
- En el caso de tener que golpear clavos, éstos se deben sujetar por la cabeza y no por el extremo.
- No golpear con un lado de la cabeza del martillo sobre un escoplo u otra herramienta auxiliar.
- No utilizar un martillo con el mango deteriorado o reforzado con cuerdas o alambres.
- No utilizar martillos con la cabeza floja o cuña suelta
- No utilizar un martillo para golpear otro o para dar vueltas a otras herramientas o como palanca.

Picos

- Mantener afiladas sus puntas y mango sin astillas.
- Mango acorde al peso y longitud del pico.
- Hoja bien adosada.
- No utilizar para golpear o romper superficies metálicas o para enderezar herramientas como el martillo o similares.
- No utilizar un pico con el mango dañado o sin él.
- Desechar picos con las puntas dentadas o estriadas.
- Mantener libre de otras personas la zona cercana al trabajo.

Sierras

- Las sierras deben tener afilados los dientes con la misma inclinación para evitar flexiones alternativas y estar bien ajustados.
- Mangos bien fijados y en perfecto estado.
- Hoja tensada.
- Antes de serrar fijar firmemente la pieza a serrar.
- Utilizar una sierra para cada trabajo con la hoja tensada (no excesivamente)

c) Protecciones colectivas

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- En todo momento se mantendrán las zonas limpias y ordenadas.
- Los accesos de vehículos al área de trabajo, será independiente de los accesos de peatones.
- Cuando necesariamente los accesos hayan de ser comunes, se delimitará el de peatones por medio de vallas, aceras, o medios equivalentes.
- Cinta y cordón reflectante de balizamiento.
- Señales indicativas del riesgo.

d) Protecciones Individuales

- Cascos
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Botas de Seguridad.
- Ropa de trabajo
- Gafas contra proyección de partículas.

20. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES

Los medios auxiliares previstos a emplear se enumeran a continuación, sin que tengan carácter limitativo y a completar por el contratista.

- Andamios de pie
- Escaleras de mano
- Puntales
- Guindola de soldador
- Cubos de hormigonado
- Eslingas, cables y cadenas
- Plataformas elevadoras
- Paneles para encofrar
- Pasarelas y rampas

20.1. Andamios de pie

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Caídas debidas a la rotura de la plataforma de trabajo	B	A	M
Vuelco por falta de anclajes	B	A	M
Aplastamiento y atrapamientos durante el montaje	M	A	M
Caída y runa por formación incorrecta	B	A	M
Caída de materiales	M	M	M
Caída de altura o/a niveles inferiores	M	M	M
Sobreesfuerzos	M	M	B
Desplazamientos incontrolados del andamio (sobre ruedas)	B	M	M
Los inherentes al trabajo específico que deba desempeñar sobre ellos.	M	B	B

b) Normas básicas de seguridad

- La persona designada para las tareas de montaje, uso, inspección o desarme de andamios o plataformas de trabajo estará capacitada en Trabajos en Altura, disponiendo de la comprensión, conocimiento y habilidad para realizar tales tareas o trabajo de una manera segura.

Normas específicas para las actividades previas al montaje de andamios:

El andamio se organizará en forma adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los trabajadores puedan estar en él con las debidas condiciones de seguridad, siendo estas últimas extensivas a los restantes trabajadores de la obra.

Los caballetes estarán firmemente asentados para evitar todo corrimiento. Se desecharán los tablones con nudos o defectos peligrosos que comprometan su resistencia.

El piso del andamio estará constituido preferentemente por tablones de 7,5 cm de espesor.

La separación entre dos caballetes consecutivos se fijará teniendo en cuenta las cargas previstas y los tablones que constituyen el piso de la plataforma de trabajo.

De manera general, esta distancia no será mayor de 1,00 m para tablones de 40 mm de espesor, de 1,50 m para tablones de espesor comprendido entre 40 y 50 mm, y de 2,00 m para tablones de 50 mm o más de espesor.

En cualquier caso, la separación entre caballetes no sobrepasará los 3,50 m.

En caso de emplear tablones estandarizados de 4,00 m de longitud, que son apropiados para una separación entre caballetes de 3,60 m, se dispondrá de un tercer caballete intermedio entre ambos, sobresaliendo por lo tanto los tablones 20 cm a ambos extremos de los apoyos de los caballetes.

Las consideraciones a tener en cuenta serán:

- Para proceder a la construcción de un andamio o plataforma de trabajo se debe transportar los elementos de construcción, crucetas, diagonales, barandas, escaleras, marcos, pernos tablones, plataformas, garruchas, tacos y señalización adecuada al lugar de trabajo con la debida autorización y cuidado.
- El piso donde se armará el andamio o plataforma de trabajo será nivelado y firme. Un andamio no debe ser colocado sobre tierra, fango, césped, grava, o superficies irregulares. En estos casos, debajo del andamio debe colocarse madera firme de 10 o 12 pulgadas de ancho por 2 pulgadas de espesor que cubran dos patas y/o garruchas del andamio, a fin de evitar que las garruchas y/o patas se hundan.
- Los soportes, bases y cuerpo para todo andamio o plataforma de trabajo será de buena calidad, rígido, estable y con capacidad suficiente para soportar una carga equivalente a cuatro (4) veces la carga máxima que se pretende usar en el andamio incluyendo el peso del mismo andamio.
- Para la nivelación de los andamios se colocarán tornillos de ajuste solamente entre la base y la sección de la estructura vertical. Se prohíbe el uso de tornillos de ajuste de más de 30 cm de largo

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ele
i utilitzar el codi D22287D63C750301
na (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

- Cualquier elemento de un andamio o plataforma de trabajo (como soportes, cuerpo, diagonales, escaleras, soportes de pata, garruchas) que haya sido dañado por cualquier razón, debe ser inmediatamente reemplazado.
- Todas las garruchas usadas en andamios deben tener recubrimiento de goma y un sistema de frenos para mantener el andamio en posición y ser capaces de soportar 4 veces el peso de la carga máxima a utilizar. Las garruchas deben permanecer frenadas desde la construcción del andamio, solo se desactivará el freno al momento del traslado del andamio. Todas las garruchas de los andamios usarán adicionalmente tacos o cuñas de madera o metal que aseguren su inmovilización.
- La superficie de trabajo será de paneles metálicos o de tablones de madera tornillo, equivalente o mejor. Está estrictamente prohibido el uso de tablones de pino. Los tablones estarán libres de nudos, rajaduras, astillados o cualquier otro defecto que disminuya su resistencia estructural, no pueden ser pintados o cubiertos por algún tipo de materiales o sustancias a fin de facilitar la verificación de su buen estado. El ancho de los tablones será de 25 o 30 cm y su espesor de 5 cm. No se admiten tablas de menor espesor colocadas una sobre otra por ser su resistencia la que corresponde a una sola tabla.
- La máxima longitud permitida para un tablón será determinada según la tabla a continuación:

Carga (Kg/m)	35	70	100	140
Longitud permisible (m)	3,00	2,50	1,80	1,00

- Todos los tablones del andamio o plataforma serán colocados juntos. Los tablones tendrán topes o ganchos seguros en ambos extremos para prevenir desplazamientos longitudinales y movimientos o desplazamiento lateral, además, deberán estar firmemente amarrados. Cada tablón sobrepasará su apoyo entre 15 y 30 cm.
- El acceso a la plataforma del andamio será por una escalera o un modo de acceso equivalente, absolutamente seguro. Esta estrictamente prohibido trepar y/o trabajar parado sobre el pasamanos, la baranda intermedia, las crucetas o el arriostre del andamio.
- Las plataformas de los andamios tendrán pasamanos a una altura de 1,05 m firmemente sujetos; barandas intermedias a una altura de 54 cm, rodapiés y deben estar completamente cubiertas con tablones.
- Todo soporte de baranda, pasamanos y baranda intermedia tendrá la capacidad de resistir una fuerza de 100 kg/m en cualquier dirección. En la construcción de barandas, pasamanos y barandas intermedias se usará tubos metálicos de preferencia de fierro galvanizado, o materiales que cumplan con la resistencia indicada. Sé prohíbe el uso como barandas de cabos de nylon o manila, alambre o elementos similares.
- Los rodapiés se ubicarán sobre las plataformas que se encuentren sobre 1,80 m y se instalarán al 100% de los lados de la misma. El ancho no será menor de 10 cm y su espesor de no menos de 2,5 cm. La sujeción será segura y capaz de soportar presiones producidas por las herramientas y materiales que se ubiquen dentro en la plataforma.
- Los andamios deben ser amarrados a estructuras estables, o estabilizados con soportes (arriostres), cuando tengan una altura mayor de tres (3) veces la dimensión más corta de su base. Por regla general, un andamio mayor de 2 cuerpos será asegurado en el 2do, 4to, 6to cuerpo, etc., en ambos lados.
- Los andamios también tendrán que estar arriostrados horizontalmente cada 9,00 m a estructuras estables, en estos casos los andamios deberán ser aprobados por el prevencionista de riesgos. El montaje de un andamio que sobrepase los 3 cuerpos de altura debe ser aprobado por el prevencionista de riesgos.
- Se prohíbe el uso de andamios expuestos a vientos fuertes.
- Los trabajadores usarán EPI contra caídas en el armado y desarmado de andamios.
- Se prohíbe usar los componentes de diferentes fabricantes en un mismo andamio.

<u>Normas específicas para las actividades durante el montaje de andamios:</u>

- Al trabajar en un andamio situado cerca de líneas o equipos eléctricos, los trabajadores deben asegurar que ninguna parte del andamio o de sus cuerpos puedan entrar en contacto con esas líneas o equipos de fuerza eléctrica, considerando las siguientes distancias mínimas:
  - 0,90 m de Sistemas Eléctricos de, menos o igual a 300 voltios.
  - 3,00 m de Sistemas Eléctricos de, más de 300 voltios.
- Las garruchas deben mantenerse frenadas mientras haya trabajadores en el andamio. Se prohíbe a los trabajadores permanecer en los andamios mientras estos son movidos.
- Cuando se use andamios con dos cuerpos juntos o de estructuras circulares (estanques) él traslape entre tablones no será menos de 30 cm.
- El uso de arnés de seguridad amarrado a una línea de vida o estructura resistente más cercana será obligatorio durante todo el tiempo que el trabajador se encuentre sobre un andamio.
- No se usará pasamanos, baranda intermedia en plataformas de trabajo de menos de 1,50 m de altura, salvo condiciones que hagan necesario su uso.
- Todo andamio o plataforma de trabajo que se encuentre en la obra contará con la tarjeta de identificación según muestra (ROJO, AMARILLO o VERDE).
- Sé prohíbe el uso de cualquier andamio o plataforma de trabajo que tenga instalada una TARJETA ROJA; solo está permitido armar, desarmar o reparar al andamio.
- El uso de la TARJETA AMARILLA, corresponde a andamios que por circunstancias de la disposición de la obra o de la tarea no cumplen con todos los requisitos de seguridad, en los cuales el trabajador deberá estar enganchado a una línea de vida o estructura en forma permanente durante la etapa de trabajo.
- El uso de la TARJETA VERDE, corresponde a andamios estructurales que cuenten con plataformas completas y barandas perimetrales estándar de doble nivel, accesos seguros y se encuentran arriostrados, sobre ellos, el personal según las circunstancias podrá encontrase sin enganchar su arnés de seguridad.
- Es responsabilidad del capataz de cada cuadrilla el inspeccionar diariamente el andamio o plataforma de trabajo sobre el que trabajará el personal que tenga a su cargo antes de usarlo e instalar y/o conservar la tarjeta de control apropiada.
- En caso de que existan dudas acerca de si el andamio construido cumple con este procedimiento el trabajador consultara con el prevencionista de riesgos antes de usarlo.
- El prevencionista de riesgos deberá asegurarse que el Check List para cada andamio ha sido confeccionado y firmado, y que se encuentra junto con la correspondiente tarjeta.

<u>Normas específicas para las actividades después del montaje de andamios:</u>

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Al término de la utilización del andamio o plataforma de trabajo se procederá a la respectiva verificación y colocación de su tarjeta según sea la condición en la cual se deje el andamio.
- En caso del desarme del andamio los elementos como: madera crucetas, marcos, serán llevados al lugar de almacenaje y apilados separadamente;
- La movilización de elementos mayores de 3,00 m de longitud será efectuado por 2 personas, una en cada extremo.

Normas específicas para las actividades de mantenimiento de andamios:

Se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones en la tapa de mantenimiento:

- Los andamios y plataformas de trabajo, incluyendo las vías de acceso deberán ser periódicamente revisados por personal competente y mantenidos en forma segura.
- Los andamios o plataformas de trabajo: elevados, dañados o débiles de cualquier manera, deberán ser retirados o reparados inmediatamente.
- Al personal no se le debe permitir trabajar sobre andamios debilitados o plataformas dañadas.
- Los andamios deberán ser inspeccionados diariamente por el personal responsable y los mismos trabajadores.

c) Protecciones colectivas

- Barandillas perimetrales completas de 105 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio o rodapiés.
- Cables de seguridad anclados a "puntos fuertes" de la estructura en los que amarrar el fiador del arnés de seguridad, necesario para la permanencia o paso por los andamios. Serán homologadas (cable y anclaje).
- Los trabajadores que utilicen la línea de vida deberán estar formados a tal efecto y autorizados para su uso.

d) Protecciones Individuales

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo
- Guantes de trabajo
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad.
- Arnés de seguridad para los montadores

20.2. Escaleras de mano

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Caídas a niveles inferiores, debidas a la mala colocación de la misma	M	M	M
Rotura por defectos ocultos	M	M	M
Deslizamiento de la base por excesiva inclinación	M	M	M
Golpes con la escalera al manejarla de forma incorrecta	M	B	B
Caída de objetos	M	M	M
Caída personas a distinto nivel	B	A	M
Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.)	M	M	M

b) Normas básicas de seguridad

- Deberán ser sólidas, estables y seguras y, en su caso, aislantes e incombustibles.
- Quedarán prohibidas las escaleras que sean de madera.
- Se prohíbe el empalme de dos escaleras, a no ser que en su estructura cuenten con dispositivos especialmente preparados para ello.
- Las escaleras de mano simples no deben salvar más de 5 m, a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a 5 m. Para alturas mayores de 5 m, será obligatorio el empleo de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base, y para su utilización será preceptivo el uso de arnés de seguridad.

En la utilización de escaleras de mano se adoptarán las siguientes precauciones:

- Se apoyarán en superficies planas y sólidas, y en su defecto, sobre placas horizontales de suficiente resistencia.
- Estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otros mecanismos antideslizantes en su pie o de ganchos de sujeción en su parte inferior.
- Para el acceso a los lugares elevados sobrepasarán en un metro los puntos superiores de apoyo.
- El ascenso, descenso y trabajo se hará siempre de frente a la misma.
- Cuando se apoyen en postes se emplearán abrazaderas de sujeción.
- No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores.
- Se prohíbe sobre las mismas el transporte a brazo de pesos superiores a 25 Kg.
- La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.
- Preferentemente se usarán escaleras metálicas o de aluminio quedando terminantemente prohibido el empleo de módulos de andamio para salvar pequeñas alturas.
- Su uso se limitará, en la medida de lo posible, al de un medio auxiliar que permita a los trabajadores pasar de un nivel a otro. En el caso de que se autorice el uso de una escalera de mano como elemento de apoyo desde el que realizar el trabajo se justificará dicho uso, y en el caso de que los trabajos se realicen a más de 3,5m de altura desde el punto de operación del suelo, se utilizarán equipos de protección individual anticaídas o medidas de protección alternativas.

c) Protecciones colectivas

- Señal de Obligatoriedad uso de casco, botas y guantes.
- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Bena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Escaleras de madera (y metálicas) con los largueros de una sola pieza y peldaños (travesaños) de madera ensamblados.
- Zapatas antideslizantes de Seguridad en extremos inferiores de escaleras de mano.

d) Protecciones Individuales

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo
- Guantes de trabajo
- Arnés de seguridad
- Botas de seguridad

20.3. Puntales

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Rotura por defectos	M	M	M
Golpes	M	B	B
Sobreesfuerzos	M	M	M
Caída de objetos	M	M	M
Caída de personas a distinto nivel	B	A	M

b) Normas básicas de seguridad

- Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar y para las cargas a soportar.
- Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc).
- Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzo innecesarios.
- Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).
- Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.
- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales se asegurará mediante la hinca de "pies derechos" de limitación lateral.
- Se prohíbe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas, flejados para evitar derrames innecesarios.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes flejados por los dos extremos, el conjunto se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa.
- Se prohíbe expresamente la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre, en prevención de sobreesfuerzos.
- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- Las hileras de puntales se dispondrán sobre durmientes de madera (tablones), nivelados y aplomados en la dirección exacta en la que deban trabajar.
- Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deban trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán. Los puntales siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda para conseguir una mayor estabilidad.
- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíbe expresamente en esta obra las sobrecargas puntuales.
- Se prohíbe expresamente la corrección de la disposición de los puntales en carga deformada por cualquier causa.
- Los puntales se arriostrarán horizontalmente (caso en el que necesite el uso de los puntales telescópicos en su máxima extensión) utilizando para ellos las piezas abrazaderas (equipo complementario del puntal).

c) Protecciones colectivas

- Señal de Obligatoriedad uso de casco, botas y guantes.
- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.

d) Protecciones Individuales

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo
- Guantes de trabajo
- Arnés de seguridad
- Botas de seguridad

20.4. Guindola de soldador

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Quemaduras	M	M	M
Afecciones oculares	M	M	M
Incendios	B	M	B
Electrocuciones	M	M	M
Atrapamientos entre objetos	B	M	M
Explosión (retroceso de la llama)	B	A	M
Heridas en los ojos por cuerpos extraños	B	M	M
Pisadas sobre objetos punzantes o materiales	M	M	M

b) Normas básicas de seguridad

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Las guindolas estarán construidas con hierro dulce, en prevención de los riesgos por cristalización del acero en caso de calentamiento por soldadura.

Las guindolas cumplirán las siguientes características:

- Estarán construidas con hierro dulce o en tubo de sección cuadrada y chapa de hierro dulce.
- El pavimento será de chapa de hierro antideslizante.
- Las dimensiones mínimas del prisma de montaje medidas al interior, serán 500x500x1.000 mm.
- Los elementos de colgar no permitirán balanceos.
- Los "cuelgues" se efectuarán por "enganche doble", de forma que quede asegurada la estabilidad de la guindola en caso de fallo de alguno de estos.
- Las soldaduras de unión de los elementos que forman la guindola serán de cordón electrosoldado.
- Estarán provistas de una barandilla perimetral de 105 cm de altura formada por barra pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm en chapa metálica.

Las guindolas se protegerán con pintura anticorrosiva de colores vivos para permitir mejor su detección visual.

Las guindolas se izarán a los tajos mediante cabrestantes, nunca directamente "a

mano" en prevención de los sobreesfuerzos.

El acceso al interior de las guindolas se efectuará por las alas de la perfilería metálica, el operario amarrará el fiador del arnés de seguridad al cable de circulación paralelo a la viga.

El acceso directo a las guindolas se efectuará mediante el uso de escaleras de mano, provistas de uñas o de ganchos de anclaje y cuelgue en cabeza, arriostradas al elemento vertical del que están próximas o pendientes.

El interior de las guindolas estará siempre libre de objetos y recortes que puedan dificultar la estancia del trabajador.

Se prohíbe el acceso a las guindolas encaramándose en los pilares (o por métodos asimilables) por inseguros.

c) Protecciones colectivas

- Señal de Obligatoriedad uso de casco, botas y guantes.
- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.

d) Protecciones Individuales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Arnés de seguridad.
- Las propias de protección para los trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte
- (pantalla de soldador, manoplas, mandil, polainas).
- Ropa de trabajo.

20.5. Cubos de hormigonado

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Caída de personas a distinto nivel	M	A	M
Golpes por el cubo	M	M	M
Caída de la carga	M	M	M

b) Normas básicas de seguridad

- Se adaptará a la carga máxima que pueda elevar la grúa y se revisará periódicamente la zona de amarre y la boca de salida de hormigón, para garantizar la hermeticidad durante el transporte.
- No se superpondrán trabajos en la vertical.

c) Protecciones colectivas

- Demarcación de la zona de trabajo impidiendo el paso de personas por debajo de la carga.
- El orden y limpieza del tajo será lo mejor de las protecciones colectivas.
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.

d) Protecciones Individuales

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Calzado adecuado.
- Guantes de cuero

20.6. Ganchos, cables y eslingas

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Rotura del cable o gancho	M	A	M
Atrapamientos y aplastamientos durante la colocación de la carga	M	M	M
Caídas a distinto nivel	M	M	M
Caída de la carga por deslizamiento o desenganche	M	A	M

b) Normas básicas de seguridad

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- En todas las grandes obras, gran parte del movimiento de materiales se realiza por medios mecánicos.
- La caída de la carga obedece siempre a fallos técnicos o a fallos humanos.
- Los fallos técnicos los podemos encontrar de una manera especial en la rotura de:
    - Ganchos.
    - Cables.
    - Eslingas.
- Los fallos humanos los encontraremos en la mala elección o en la utilización incorrecta de estos elementos auxiliares.

Ganchos

- Los ganchos serán de material adecuado y estarán provistos de pestillo u otros dispositivos de seguridad para evitar que la carga pueda soltarse.
- Las poleas de los ganchos deberán contar con limitadores de izados operativos.
- Los ganchos deberán elegirse en función de los esfuerzos a que estarán sometidos.
- Las partes de los ganchos que puedan entrar en contacto con las eslingas no deben tener aristas vivas.
- Los accidentes debidos a fallos de ganchos pueden ocurrir por cuatro causas fundamentales:
    - Exceso de carga: nunca sobrepasar la carga máxima de utilización.
    - Deformación del gancho: no usar ganchos viejos, no enderezar los ganchos.
    - Fallos del material en el gancho.
    - Desenganche de la carga por falta de pestillo.

Cables

- Existen muchos tipos de cables, según la disposición de alambres y cordones de la forma de enrollamiento, etc.
- Cada tipo de cable está pensado para una utilización concreta, usarlo de otra forma puede dar lugar a accidentes, por tanto, debemos:
    - Elegir el cable más adecuado.
    - Revisarlo frecuentemente.
    - Realizar un mantenimiento correcto.
- Un cable está bien elegido si tiene la composición adecuada y la capacidad de carga necesaria para la operación a realizar, además de carecer de defectos apreciables.
- No obstante, se puede dar una regla muy importante:
    - Un cable de alma metálica no debe emplearse para confeccionar eslingas, porque puede partirse con facilidad aún con cargas muy inferiores a lo habitual.
- Por eso es absolutamente necesario revisar los cables con mucha frecuencia, atendiendo especialmente a:
    - Alambres rotos.
    - Alambres desgastados.
    - Oxidaciones.
    - Deformaciones.
- En cuanto a mantenimiento de los cables, damos a continuación las siguientes reglas:
    - Desarrollo de cables: Si el cable viene en rollos, lo correcto es hacer rodar el rollo. Si viene en carrete, se colocará éste de forma que pueda girar sobre su eje.
    - Cortado de cables: El método más práctico para cortar cable es por medio de soplete; también puede utilizarse una cizalla.
    - Engrase de cables: La grasa reduce el desgaste y protege al cable de la corrosión.
    - Almacenamiento de cables: Deberá ser en lugares secos y bien ventilados, los cables no deben apoyar en el suelo.

Eslingas y estrobos

- Eslingas y estrobos son elementos fundamentales en el movimiento de cargas, su uso es tan frecuente en las obras que a menudo producen accidentes debido a la rotura de estos elementos o al desenganche de la carga.
- En general, estos accidentes pueden estar ocasionados por:
- Mala ejecución de la eslinga: Las gafas de las eslingas pueden estar realizadas de tres maneras:
    - Gafas cerradas con costuras. Las costuras consisten en un entrelazado de los cordones del cable. Tiene buena resistencia.
    - Gafas cerradas con perrillos. Son las más empleadas por lo sencillo de su ejecución. El número de perrillos y la separación entre ellos dependen del diámetro del cable que se vaya a utilizar.
    - Gafas con casquillos prensados. Se caracteriza porque se realiza el cierre absoluto de los dos ramales mediante un casquillo metálico.
- Elección de eslingas: Para elegir correctamente una eslinga, se tendrá en cuenta que el cable que la constituye tenga:
    - Capacidad de carga suficiente. La carga máxima depende fundamentalmente del ángulo formado por los ramales. Cuanto mayor sea el ángulo, más pequeña es la capacidad de carga de la eslinga. Nunca debe hacerse trabajar eslinga con un ángulo superior a 90 grados (Ángulo correcto).
    - Composición del cable de la eslinga. Deben emplearse siempre cables muy. flexibles, por eso desestiman los de alma metálica. Otra norma muy importante es la de no utilizar jamás redondos de armadura (cabillas o latiguillos) para sustituir a la eslinga.
- Utilización de eslingas: Para utilizar correctamente eslingas y estrobos, debemos tener en cuenta los puntos siguientes:
    - Cuidar el asentamiento de las eslingas, es fundamental que la eslinga quede bien asentada en la parte baja del gancho.
    - Evitar los cruces de eslingas. La mejor manera de evitar éstos es reunir distintos ramales en un anillo central.
    - Elegir los terminales adecuados. En una eslinga se puede colocar diversos accesorios: anillas, grilletes, ganchos, etc., cada uno tiene una aplicas concreta.
    - Asegurar la resistencia de los puntos de enganche.
    - Conservarlas en buen estado. No se deben dejar a la intemperie y menos tiradas por el suelo.
    - Como mejor están son colgadas.
- En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de la eslinga, debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar. Para cuando se desconozca, el peso de una carga se podrá calcular multiplicando su volumen por la densidad del material de que está compuesta. A efectos prácticos conviene recordar las siguientes densidades relativas:
    - Madera: 0,8.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

  - Piedra y hormigón: 2,5.
  - Acero, hierro, fundición: 8.
- En caso de duda, el peso de la carga se deberá estimar por exceso.
- En caso de elevación de cargas con eslingas en las que trabajen los ramales inclinados, se deberá verificar la carga efectiva que van a soportar.
- Al considerar el ángulo de los ramales para determinar la carga máxima admitida por las eslingas, debe tomarse el ángulo mayor.
- Cuando se utilice una eslinga de tres o cuatro ramales, el ángulo mayor que es preciso tener en cuenta es el formado por los ramales opuestos en diagonal.
- La carga de maniobra de una eslinga de cuatro ramales debe ser calculada partiendo del supuesto de que el peso total de la carga es sustentado por:
- Tres ramales, si la carga es flexible.
- Dos ramales, si la carga es rígida.
- En la carga a elevar, los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de ésta, debiéndose emplear, de ser necesario, distanciadores, etc. Al mismo tiempo los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad.
- En la elevación de piezas de gran longitud es conveniente el empleo de pórticos.
- Asegurar la resistencia de los puntos de enganche.
- Los cables de las eslingas no deberán trabajar formando ángulos agudos, debiéndose equipar con guardacabos adecuados.
- Las eslingas no se apoyarán nunca sobre aristas vivas, para lo cual deberán intercalarse cantoneras o escuadras de protección.
- Los ramales de dos eslingas distintas no deberán cruzarse, es decir, no montarán unos sobre otros, sobre el gancho de elevación, ya que uno de los cables estaría comprimido por el otro pudiendo, incluso, llegar a romperse.
- Antes de la elevación completa de la carga, se deberá tensar suavemente la eslinga y elevar aquélla no más de 10 cm. para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar la carga ni las propias eslingas.
- Cuando haya de moverse una eslinga, aflojarla lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga.
- Nunca se tratará de desplazar una eslinga situándose bajo la carga.
- Nunca deberá permitirse que el cable gire respecto a su eje.
- En caso de empalmarse eslingas, deberá tenerse en cuenta que la carga a elevar viene limitada por la menos resistente.
- La eslinga no deberá estar expuesta a radiaciones térmicas importantes ni alcanzar una temperatura superior a los 60 ºC. Si la eslinga está constituida exclusivamente por cable de acero, la temperatura que no debería alcanzarse sería de 80º.

<u>Almacenamiento, mantenimiento y sustitución de eslingas</u>

- Las eslingas se almacenarán en lugar seco, bien ventilado y libre de atmósferas corrosivas o polvorientas.
- No estarán en contacto directo con el suelo, suspendiéndolas de soportes de madera con perfil redondeado o depositándolas sobre estacas o paletas.
- No exponer las eslingas al rigor del sol o al efecto de temperaturas elevadas.
- A fin de evitar roturas imprevistas, es necesario inspeccionar periódicamente el estado de todos los elementos que constituyen la eslinga.
- La frecuencia de las inspecciones estará en relación con el empleo de las eslingas y la severidad de las condiciones de servicio. Como norma general se inspeccionarán diariamente por el personal que las utilicen y trimestralmente como máximo por personal especializado.
- Las eslingas se deben engrasar con una frecuencia que dependerá de las condiciones de trabajo, pudiéndose determinar a través de las inspecciones.
- Para el engrase deberán seguirse las instrucciones del fabricante, poniendo especial cuidado para que el alma del cable recupere la grasa perdida. Como norma general, para que la lubricación sea eficaz, se tendrá en cuenta:
  - Limpiar previamente el cable mediante cepillo o con aire comprimido, siendo aconsejable la utilización de un disolvente para eliminar los restos de grasa vieja.
  - Utilizar el lubricante adecuado.
  - Engrasar el cable a fondo.
- Aunque una eslinga trabaje en condiciones óptimas, llega un momento en que sus componentes se han debilitado, siendo necesario retirarla del servicio y sustituirla por otra nueva.
- El agotamiento de un cable se puede determinar de acuerdo con el número de alambres rotos que según la O.G.S.H.T. es de:
- Más del 10% de los mismos contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
- También se considerará un cable agotado:
- Por rotura de un cordón.
- Cuando la pérdida de sección de un cordón del cable, debido a rotura de sus alambres visibles en un paso de cableado, alcance el 40% de la sección total del cordón.
- Cuando la disminución de diámetro del cable en un punto cualquiera del mismo alcance el 10% en los cables de cordones o el 3% los cables cerrados.
- Cuando la pérdida de sección efectiva, por rotura de alambres visibles, en dos pasos de cableado alcance el 20% de la sección total.
- Además de los criterios señalados para la sustitución de un cable, también deberá retirarse si presenta algún otro defecto considerado como grave, como por ejemplo aplastamiento, formación de nudos, cocas, etc.
- Asimismo, una eslinga se desechará cuando presente deficiencias graves en los accesorios y terminales, tales como:
  - Puntos de picadura u oxidación avanzada.
  - Deformaciones permanentes (doblados, aplastamientos, alargamientos, etc.).
  - Zonas aplanadas debido al desgaste.
  - Grietas.
  - Deslizamiento del cable respecto a los terminales.
  - Tuercas aflojadas.

c) Protecciones colectivas

- Demarcación de la zona de trabajo impidiendo el paso de personas por debajo de la carga.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

d) Protecciones Individuales

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Calzado adecuado.
- Guantes de cuero

20.7. Plataformas elevadoras

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Choque (contra otros vehículos, máquinas)	B	A	M
Desprendimientos de cargas	B	A	M
Golpes y aplastamientos por la carga	B	A	M
Vuelco (taludes, cortes, zanjas, desplazamientos de cargas)	B	A	M
Contactos con líneas en tensión	B	A	M
Los derivados del tráfico	B	M	M
Caídas a distinto nivel (subir o bajar a la plataforma desde ella)	M	A	M
Caídas de objetos (desplome de la carga o parte de ella)	M	A	M
Sobreesfuerzos (colocación o fijación de la carga)	B	M	M
Quemaduras	B	A	M
Incendio	B	A	M

b) Normas básicas de seguridad

- Antes de la primera utilización el responsable de recibirla efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen. (dirección, hidráulicos, cableado, cuadro de mandos, luces avisador acústico, barandillas y cierre de seguridad, seta de parada de emergencia, etc.).
- No se permite el uso de plataformas elevadoras, con los dispositivos de seguridad deformes, anulados, o sin poner.
- La plataforma ha de ser adecuada para el trabajo a realizar, tomando en consideración puntos tales como los siguientes: longitud de pluma, capacidad de la cesta, restricciones procedentes del área de trabajo y el terreno.
- La empresa subcontratista presentará al Coordinador de Seguridad y Salud un registro con los operarios cualificados para conducir la plataforma, y la formación que lo acredita.
- Los operarios tendrán formación específica en trabajos en altura o en su defecto acreditarán experiencia en dichas operaciones. Además, habrán pasado un reconocimiento médico que les habilite a para ejercer su trabajo de manera segura.
- Los operarios irán provistos de arnés de seguridad anclado a un punto fijo que dispone la máquina para tal fin.
- Cada mando de control de la plataforma estará perfectamente identificado.
- El panel de control estará protegido con una barra que impida el aprisionamiento de las manos contra los mandos, en caso de accidente.
- Las plataformas estarán provistas de controles de emergencia a nivel de tierra, para con ello operar la unidad en caso de fallo del motor.
- La plataforma se utilizará sobre suelo firme y lo más nivelado posible nivelado.
- En caso de que la máquina disponga de apoyos hidráulicos, éste será extendido antes de la elevación de la cesta. Antes de esta operación se nivelará la máquina con niveles de burbuja.
- La cesta no será ocupada por más de 2 operarios al mismo tiempo y siempre habrá un operario cercano a la base, por si fuera necesario pedir ayuda en una emergencia.
- Separarse de la maquina cuando se accione desde la base, con una distancia de seguridad y con arreglo a los movimientos que se estén realizando.
- No se alargará el alcance de la máquina con medios auxiliares, como escaleras, andamios, cajones etc.
- La cesta no será utilizada para elevar material, excepto piezas pequeñas y herramientas manuales.
- El personal deberá permanecer en la cesta en todo momento, no usándola para acceder a las partes de la estructura.
- La cesta no podrá estar situada a menos de 5 m de cualquier conducto eléctrico energizado.
- Los desplazamientos se realizarán conduciendo con suavidad, evitando las altas velocidades, asegurando que todas las personas permanezcan fuera del alcance y radio de acción de la plataforma y vigilando posibles campos solapados.
- No subir o bajar de la plataforma durante la traslación, ni trepar por los dispositivos o brazos de elevación.
- No se hará uso de la plataforma con viento o condiciones meteorológicas adversas.
- Se ordenará siempre las herramientas manuales, no dejándolas sueltas y mantener la plataforma limpia de grasas y aceites para evitar resbalones.
- Vigilar y suprimir cualquier obstáculo que impida el desplazamiento o elevación de la plataforma y dejar espacio libre suficiente sobre la cabeza.

Normas para los operarios de plataforma elevadora

- Revise que el enganche se ha efectuado correctamente y ha quedado bien asegurado.
- Revise la correcta presión de los neumáticos.
- El llenado de aire hágalo desde una posición tal que, en caso de rotura de la manguera, impida que ésta le golpee.
- Amarre firmemente la máquina, su implemento o la carga sobre la plataforma, para evitar desplazamientos durante el transporte.
- Al izar el implemento, si ha sido desmontado, sobre la plataforma se hará bien eslingado y durante el izado se guiará mediante cabos de gobierno; evite que se sitúen personas en su entorno.
- Asegúrese que la maniobra sea dirigida por persona cualificada.
- Se prohíbe arrastrar el implemento tirando de él con el riper.
- La carga o descarga se hará en un lugar adecuado para ello.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Antes se habrán colocado adecuadamente los pies de apoyo y las rampas de acceso a la plataforma.
- Las maniobras de posición (aparcamiento) y expedición (salida) de la plataforma serán dirigidas por un señalista.
- El ascenso y descenso a la unidad motriz se hará por los lugares previstos para ello, de frente y agarrándose con ambas manos.
- No descienda desde la plataforma o la carga saltando al suelo, si no es por peligro inminente para usted, puede producirse un accidente.
- En las operaciones de carga, descarga y atado, use guantes para el manejo de los cables.
- En estas operaciones utilice siempre calzado de seguridad, evitará atrapamientos o golpes en los pies.
- Asegúrese de que no tiene barro en su calzado, evitará que se le resbalen los pedales al conducir.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere a recibir instrucciones.
- Antes de cruzar un puente provisional de obra, cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la plataforma con o sin su carga.
- De esta normativa se hará entrega al conductor y ayudante (si lo tiene) quedando constancia escrita de ello.
- Se evitarán los excesos de comida, así como la ingestión de bebidas alcohólicas durante la jornada de trabajo.

c) Protecciones colectivas

- Demarcación de la zona de trabajo impidiendo el paso de personas por debajo.
- Persona o personas que auxilien al maquinista en las maniobras de elevación y depósito de las cargas.

d) Protecciones Individuales

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Botas impermeables de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C. (mantenimiento).
- Arnés de seguridad

20.8. Paneles para encofrar

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Caídas a distinto nivel	B	A	M
Caídas de objetos	B	M	M
Sobreesfuerzos	B	M	M
Los inherentes a los trabajos específicos para los que se utilizan este medio auxiliar.	M	M	M

b) Normas básicas de seguridad

- Los encofrados con sus apeos apuntalamientos y arriostramientos en cada caso, deben constituir un conjunto suficientemente resistente y estable, para soportar con garantía todos los esfuerzos estáticos y dinámicos a que han de estar sometidos (armadura, viguetas, piezas prefabricadas, hormigón, circulación del personal, impacto por la puesta en obra del hormigón, viento, etc.). es por ello que precisan de un estudio técnico previo, profundo en muchos casos.
- Asimismo, una vez cumplida su función (fraguado y con suficiente resistencia el hormigón), el conjunto ha de ser desmontado en condiciones seguras, lo que también ha de preverse.
- Los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- Los distintos elementos deben ser de suficiente resistencia, y las longitudes de apoyo sobre otros elementos del encofrado han de ser también suficientes para evitar una caída accidental de estos materiales.
- No se deben dejar partes en falso que al ser pisadas pueden provocar la caída, las uniones han de ser seguras, y deben estar correctamente arriostrados en los distintos sentidos.
- El apuntalamiento debe hacerse de forma, que el desmontaje pueda realizarse parcialmente, garantizado la resistencia, la estabilidad y la seguridad. Las operaciones de desencofrado no se deben realizar antes de tiempo. No se deben sobrecargar los encofrados, las partes recién hormigonadas ni las recién desencofradas.
- La madera y puntales deben ser izados con eslingas, en mazos debidamente abrazados con cables de acero, o por sistemas en que se mantenga la estabilidad y de suficiente resistencia; las planchas, paneles, módulos, etc., de encofrado deben ser izados por medio de bateas protegidas, jaulas u otros sistemas seguros.
- Para la colocación del encofrado tradicional, el de pilares se debe realizar desde castilletes dotados de plataforma protegida con barandilla y dotada de escalera de acceso (que sirve igualmente para armado, hormigonado y vibrado del pilar), y el de vigas también debería realizarse desde castilletes o andamios.
- Es importante al colocar el fondo de viga, dotarlo de sobreancho con barandilla para proteger en los trabajos de colocación de laterales del encofrado, de la armadura, del hormigón y su vibrado.
- Respecto al encofrado tradicional de forjados, la mejor solución es el entablado total sin dejar huecos, sobre el que se colocan con toda seguridad, las viguetas, bovedillas, mallazo, hormigón, etc. De no hacer un encofrado cuajado, las viguetas apoyan sobre los fondos de vigas y en sopandas intermedias, con lo que el riesgo de caída en la colocación de bovedillas y trabajos posteriores es alto; en este caso las soluciones son complejas, a base de colocar con dificultad las bovedillas desde plataformas situadas a pequeña altura sobre la planta inmediata inferior, por medio de pasarelas sobre las viguetas.
- Los puntuales de apeo deben garantizar la estabilidad en sentido transversal. De tener alturas mayores que las normales entre forjados, para las que habría que utilizar dos niveles de puntales, estos deben arriostrarse correctamente; en este caso es preferible recurrir a módulos tubulares ya arriostrados, para realizar el apeo. Para el desencofrado, se deben utilizar medios adecuados (entre los que se encuentran las redes de protección), y analizar la forma de realizarlo de manera que se evite la caída no controlada de paneles.
- Los encofrados metálicos llevan los puntuales arriostrados formando un conjunto autoestable, que además de apuntalar, soportan las sopandas en que se apoyan los paneles o las bóvedas recuperables.
- Como encofrados especiales se pueden citar las mesas para forjados, y le encofrado túnel para muros y forjados (para el muro exterior se adosa un panel o banche); estos encofrados deben disponer de

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

plataforma y pasarelas incorporadas al mismo, dotadas de barandillas reglamentarias, lo que facilita el trabajo e integra la seguridad de los mismos. Su extracción y puestas sucesivas debe hacerse con balanches o elementos especiales para que las operaciones sean seguras.

- En todos los casos, para proteger la caída al vacío por los bordes de forjados y para la ejecución de pilares y vigas de borde (tanto para el encofrado y hormigonado como para el desencofrado), además de las barandillas que no siempre son posibles, resultan de gran eficacia los distintos sistemas de redes de seguridad, que se colocarán con cesta.
- Por último, conviene mencionar el riesgo derivado de las sierras de disco para corte de madera. Deben disponer de disco adecuado, cuchillo divisor, cubredisco protector, colector de serrín y en su caso empujador. Se deben utilizar gafas, y disponer de extintor en las proximidades.
- Los encofrados pesados sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

c) Protecciones colectivas

- Señal de Obligatoriedad uso de casco, chaleco reflectante, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes.
- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.
- Redes para huecos horizontales.
- Barandilla de protección
- Vallas de limitación y protección

d) Protecciones Individuales

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Calzado adecuado.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de cuero.

20.9. Pasarelas y rampas

a) Riesgos más frecuentes y su evaluación

RIESGO	PB	SV	GR
Caídas al mismo nivel	M	M	M
Caídas a distinto nivel	M	A	M

b) Normas básicas de seguridad

- La anchura mínima será de 60 cm.
- Los tablones que componen la pasarela o rampas serán como mínimo de 20 x 7 cm. De sección, siendo de madera sana y escuadrada.
- Los tablones que forman el piso de la pasarela o rampa se dispondrán de forma que no puedan moverse o producir basculamiento, mediante travesaños, debiendo quedar garantizada la estabilidad del piso.
- Se instalarán dispositivos o anclajes que eviten el deslizamiento de la pasarela.
- Se mantendrán libres de obstáculos, facilitando su acceso.
- Se adoptarán las medidas necesarias para que el piso no resulte resbaladizo.
- Las pasarelas situadas a más de 1,80 m. de altura sobre el suelo o piso dispondrán de barandillas resistentes, a ambos lados, de 105 cm. de altura con listón intermedio a 45 cm y rodapié.
- Las pasarelas se instalarán en zonas libres de riesgo de caída de objetos y se protegerán mediante pantallas horizontal o marquesina.
- Las rampas estarán balizadas en el borde del terraplén.

c) Protecciones colectivas

- Barandilla tipo.
- Los accesos de vehículos al área de trabajo, será independiente de los accesos de peatones.
- Cuando necesariamente los accesos hayan de ser comunes, se delimitará el de peatones por medio de vallas, aceras, o medios equivalentes.
- Cinta y cordón reflectante de balizamiento.
- Señales indicativas del riesgo.

d) Protecciones Individuales

- Todos los equipos de protección individual deben disponer de la marca CE.
- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Zapatos con suela antideslizante.
- Cinturón de seguridad (si hay peligro de caída en altura)
- Trajes para ambientes lluviosos.
- Botas de seguridad (según los casos).
- Guantes de cuero (montajes de los elementos auxiliares).

21. MEDIO AMBIENTE LABORAL

21.1. Agentes atmosféricos

Al trabajar, en mayor parte, en zonas exteriores los posibles agentes atmosféricos que pueden afectar los trabajos son la existencia de lluvia, vientos y posibles nevadas.

Para estos riesgos utilizará ropa y calzado adecuado para cada situación, utilización de medios de protección colectiva y personal adecuados y se cancelarán los trabajos ante situaciones climatológicas adversas.

21.2. Iluminación

En el Plan de Seguridad y Salud tendrán que estar presentes las consideraciones respeto a la utilización de iluminación artificial, necesaria en los trabajos de interior y en trabajos nocturnos.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Se procurará que la intensidad luminosa en cada zona de trabajo sea uniforme, evitando los reflejos y deslumbramientos al trabajador, así como las variaciones bruscas de intensidad.

En los locales con riesgo de explosión por el género de sus actividades, sustancias almacenadas o ambientes peligrosos, la iluminación eléctrica será antideflagrante.

En los puestos de trabajo en los que una quiebra del alumbrado normal suponga un riesgo para los trabajadores, se dispondrá de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.

Las intensidades mínimas de iluminación artificial, según los distintos trabajos relacionados con la construcción, serán los siguientes:

25-50 lux : En patios de luces, galerías y otros lugares de paso en función del uso ocasional - habitual.

100 lux : Operaciones en las cuales la distinción de detalles no sea esencial, tales como la manipulación de mercancías a granel, el acopio de materiales o el amasado y atado de conglomerados hidráulicos. Bajas exigencias visuales.

100 lux : Cuando sea necesaria una pequeña distinción de detalles, como en salas de máquinas, ascensores, almacenes y depósitos, vestuarios y baños pequeños del personal. Bajas exigencias visuales.

200 lux : Si es esencial una distinción moderada de detalles como en los montajes medianos, en trabajos sencillos en bancos de taller, trabajos en máquinas, fratasado de pavimentos y cierre mecánico. Moderadas exigencias visuales.

300 lux : Siempre que sea esencial la distinción mediana de detalles, como trabajos medianos en bancos de taller o en máquinas y trabajos de oficina en general.

500 lux : Operaciones en las que sea necesaria una distinción media de detalles, tales como trabajos de orden medio en bancos de taller o en máquinas y trabajos de oficina en general. Altas exigencias visuales.

1000 lux : En trabajos dónde sea indispensable una fina distinción de detalles bajo condiciones de constante contraste, durante largos periodos de tiempos, tales como montajes delicados, trabajos finos en banco de taller o máquina, máquinas de oficina y dibujo artístico lineal. Exigencias visuales muy altas.

Los servicios de prevención serán los encargados de estimar la magnitud o niveles del riesgo, las situaciones en las que este se produce, así como controlar periódicamente las condiciones, la organización de los métodos de trabajo y la salud de los trabajadores con el fin de tomar las decisiones para eliminar, controlar o reducir el riesgo mediante medidas de prevención a origen, organizativas, de prevención colectiva, de protección individual, formativas e informativas.

21.3. Ruido

Los efectos comparativos del ruido causado por los diferentes instrumentos de demolición y corte pueden ser de muy importantes para el contratista y para el constructor. Es recomendable consultar con la autoridad local los requerimientos de control de ruido, si hay; por esto se debe tratar de conseguir la información siguiente:

- Niveles continuos de ruido que se pueden emitir a la obra.
- Restricciones sobre el horario de los trabajos en general, o de algunos trabajos ruidosos en concreto.
- Niveles máximos de ruido que no se deben sobrepasar.

Si el nivel de ruido es más alto que el máximo valor recomendado, se tiene que asegurar la disponibilidad de las protecciones auditivas adecuadas y del uso efectivo.

El ruido no tiene por qué causar daño físico pero sí constituir una molestia.

El ruido puede interferir en la eficiencia en el trabajo, provocar tensiones y evitar la concentración, especialmente cuando se lleva a término un trabajo difícil o especializado. El ruido puede comportar también un problema interno de la obra, puesto que puede dificultar la comunicación y evitar escuchar señales de aviso perfectamente audibles en condiciones normales.

El contratista, frente a riesgos a terceros, adoptará las medidas necesarias para garantizar que los niveles de ruido se mantienen por debajo de 60 dB(A) durante el día y 50 dB(A) durante la noche.

Para facilitar su desarrollo al Plan de Seguridad y Salud del contratista, se reproduce un cuadro sobre los niveles sonoros generados habitualmente en la industria de la construcción:

Compresor	.....	82-94 dB
Equipo de hinca de pilotes (a 15 m de distancia)	.....	82 dB
Hormigonera pequeña < 500 lts.	.....	72 dB
Hormigonera mediana > 500 lts.	.....	60 dB
Martillo neumático (en recinto angosto)	.....	103 dB
Martillo neumático (al aire libre)	.....	94 dB
Esmeriladora de pie	.....	60-75 dB

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Camiones y dúmpers	.....	80 dB
Excavadora	.....	95 dB
Grúa autoportante	.....	90 dB
Martillo perforador	.....	110 dB
Mototrailla	.....	105 dB
Tractor de orugas	.....	100 dB
Pala cargadora de orugas	.....	95-100 dB
Pala cargadora de neumáticos	.....	84-90 dB
Pistolas fijaclavos de impacto	.....	150 dB
Esmeriladora radial portátil	.....	105 dB
Tronzadora de mesa para madera	.....	105 dB

Las medidas a adoptar, que tendrán que ser adecuadamente tratadas en el Plan de Seguridad y Salud por el contratista, para la prevención de los riesgos producidos por el ruido serán, en orden de eficacia:

1o.- Supresión del riesgo en origen.

2o.- Aislamiento de la parte sonora.

3o.- Equipo de Protección Individual (EPI) mediante tapones u orejeras.

Los servicios de prevención serán los encargados de estimar la magnitud o los niveles de riesgo, las situaciones en las que este se produce, así como controlar periódicamente las condiciones, la organización de los métodos de trabajo y la salud de los trabajadores con el fin de tomar las decisiones para eliminar, controlar o reducir el riesgo mediante medidas de prevención a origen, organizativas, de prevención colectiva, de protección individual, formativas e informativas.

21.4. Humo y sustancias pulvígenas

Cómo es obvio, las principales fuentes productoras de humo son las técnicas con llama, mientras que el polvo es una consecuencia ineludible de la fricción en seco. La polución aérea de este tipo puede ser perjudicial para los operarios por el riesgo que supone su inhalación; también puede reducir ampliamente la visibilidad. La lanza térmica y el corte con polos aplicados sobre cemento armado provocan la emisión de una gran cantidad de humo, generalmente muy denso. El humo y los gases no constituyen un peligro propiamente dicho, pero pueden resultar desagradables al operario e impedir la realización de cualquier trabajo, excepto si se da las condiciones adecuadas o trabajando al aire libre. Si bien ni el humo ni el polvo que aparecen normalmente por la aplicación de las técnicas de demolición son particularmente perjudiciales, no pasa lo mismo si se han aplicado determinados tipos de acabado sobre las superficies o si han sido impregnadas por agentes contaminantes; resulta imposible definir todos los peligros, pero es esencial una conducta con cautela cuando se derriba o se quema un elemento peligroso o si existe alguna razón para sospechar la presencia de algún agente nocivo.

A continuación ofrecemos un listado de sustancias pulvígenas que pueden ser nocivas para la salud; esta lista es tan solamente indicativa y no incluye todos los elementos que pueden ser perjudiciales:

- Muy peligrosas: Berilo, sílice calcinado, asbesto azul, arcillas refractarias.
- Peligrosas: Otros asbestos, sílice, polvos mixtos con 20% o más de sílice libre.
- Riesgo mediano: Talco, mica, carburos, polvos de algodón, polvos vegetales, grafito, polvos de carbón, arcillas refractarias aluminosas, sílice sintético.
- Riesgo Bajo: Alúmina, cemento, esmeril, ferrosilicio, vidrio, piedra calcárea, óxido de hierro, óxido de magnesio, lana mineral, lana de escoria, perlita, silicatos, mineral de estaño, dióxido de titanio, óxido de cinc, silicato de óxido de titanio.

La permanencia de operarios en ambientes pulvigenos, puede dar lugar a las siguientes afecciones:

- Rinitis
- Asma bronquial
- Bronquitis destructiva
- Bronquitis crónica
- Enfisemas pulmonares
- Neumoconiosis
- Asbestosis (asbesto - fibrocemento - amianto)
- Cáncer de pulmón (asbesto - fibrocemento - amianto)
- Mesotelioma (asbesto - fibrocemento - amianto)

La patología será de uno o de otro tipo, según la naturaleza del polvo, su concentración y el tiempo de exposición.

Además de los Equipos de Protección Individual necesarios, como máscaras y gafas contra el polvo, conviene adoptar las siguientes medidas preventivas:

ACTIVIDAD	MEDIDA PREVENTIVA
Limpieza de locales	Uso de aspiradora y riego previo
Manutención de escombros	Riego previo
Demoliciones	Riego previo
Trabajos de perforación	Captación localizada en carros perforadores o inyección de agua
Manipulación de cemento	Filtros en silos o instalaciones confinadas
Proyección de arena o granalla	Equipos semiautónomos de respiración
Corte o pulido de materiales cerámicos o líticos	Adición de agua micronizada sobre la zona de corte

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Cones Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Trabajos de la madera, desbarbado y soldadura eléctrica	Aspiración localizada
Circulación de vehículos	Riego de paso

Los servicios de prevención serán los encargados de estimar la magnitud o niveles del riesgo, las situaciones en las que este se produce, así como controlar periódicamente las condiciones, la organización de los métodos de trabajo y la salud de los trabajadores con el fin de tomar las decisiones para eliminar, controlar o reducir el riesgo mediante medidas de prevención a origen, organizativas, de prevención colectiva, de protección individual, formativas e informativas.

21.5. Orden y limpieza

Todos los contratistas serán responsables de mantener su zona de trabajo en perfectas condiciones de orden y limpieza, debiendo de establecer los recursos necesarios según la carga de trabajo (personal, almacenamientos y contenedores adecuados, gestión correcta de residuos generados, etc...).

Antes de la finalización de la jornada diaria de trabajo se procederá a dejar la zona en perfectas condiciones de orden y limpieza

Si los puntos anteriores no se respetarán, FMB podrá optar por realizar estos trabajos bajo su supervisión y organización directa, pudiendo exigir a los contratistas que cedan los recursos necesarios (económicos y/o personales/materiales).

A continuación se dan las premisas básicas para mantener durante todo el proceso la obra en las adecuadas condiciones de orden y limpieza para que el contratista indique en el Plan de Seguridad y Salud como piensa hacer frente a estas actuaciones básicas en la materialización de este proyecto:

- Retirada de los objetos y cosas innecesarias.
- Emplazamiento de las cosas necesarias en su respectivo lugar de acopio.
- Normalización interna de obra de los tipos de recipientes y plataformas de transporte de materiales a granel. Plan de manutención interno de obra.
- Ubicación de los recipientes para acopio de residuos y su utilización. Plano de evacuación de residuos.
- Limpieza de restos de material.
- Desalojo de las zonas de paso, de cables, mangueras, flejes y restos de materia. Iluminación suficiente.
- Retirada de equipos y herramientas, descansando simplemente sobre superficies de apoyo provisionales.
- Drenaje de derramamientos en forma de charcos de carburantes o grasas.
- Señalización de los riesgos puntuales por falta de orden y limpieza.
- Mantenimiento diario de las condiciones de orden y limpieza. Brigada de limpieza.
- Información y formación exigible a los gremios o a los diferentes participantes en los trabajos directas e indirectas de cada partida incluida en el proyecto en el que es relativo al mantenimiento del orden y limpieza inherentes a la operación realizada.

21.6. Radiaciones no ionizantes

Son las radiaciones con longitud de onda comprendida entre 10-6 cm y 10 cm, aproximadamente. Normalmente, no provocan la separación de los electrones de los átomos de los que forman parte, pero no por ello dejan de ser peligrosas. Comprenden: Radiación ultravioleta (UV), infrarroja (IR), láser, microondas, ultrasónica y de frecuencia de radio.

Las radiaciones no ionizantes son aquellas regiones del espectro electromagnético donde la energía de los fotones emitidos es insuficiente. Se considera que el límite más bajo de longitud de onda para estas radiaciones no ionizantes es de 100 nm (nanómetro) incluidos en esta categoría están las regiones comúnmente conocidas como bandas infrarroja, visible y ultravioleta.

Los trabajadores más frecuentes e intensamente sometidos a estos riesgos son los soldadores, especialmente los de soldadura eléctrica.

Radiaciones infrarrojas

Este tipo de radiación es rápidamente absorbida por los tejidos superficiales, produciendo un efecto de calentamiento . En el caso de los ojos , al absorber el calor por el cristalino y no dispersarse rápidamente , puede producir cataratas. Este tipo de lesión ha considerado la enfermedad profesional más probable en herreros , sopladores de vidrio y operarios de hornos .

Todas las fuentes de radiación IR intensa deberán estar dotadas de sistemas de protección tanto cercanos a la fuente como sea posible, para conseguir la máxima absorción de calor y prevenir que la radiación penetre en los ojos de los operarios. En caso de utilización de gafas normalizadas, deberá incrementarse adecuadamente la iluminación del recinto, de manera que se evite la dilatación de la pupila del ojo.

En las obras de construcción, los trabajadores que están más frecuentemente expuestos a estas radiaciones son los soldadores, especialmente cuando realizan soldaduras eléctricas. Asimismo, se debe considerar el entorno de la obra, como posible fuente de las radiaciones.

La respuesta primaria a estas absorciones de energía es de tipo térmico, afectando principalmente a la piel en forma de : quemaduras agudas , aumento de la dilatación de los vasos capilares y un incremento de la pigmentación que puede ser persistente.

De forma general, todos aquellos procesos industriales realizados en caliente hasta el extremo de desprender luz, generan este tipo de radiación

Radiaciones visibles

El órgano afectado más importante es el ojo, siendo transmitidas estas longitudes de onda, a través de los medios oculares sin apreciable absorción antes de alcanzar la retina.

Radiaciones ultravioletas

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Bena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

La radiación UV es aquella que tiene una longitud de onda entre los 400 nm (nanometros) y los 10 nm . Queda incluida dentro de la radiación solar , y se genera artificialmente para muchos propósitos en industrias , laboratorios y hospitales . Se divide convencionalmente en tres regiones:

UVA : 315-400 nm de longitud de onda .

UVB : 280-315 nm de longitud de onda .

UVC : 200-280 nm de longitud de onda .

La radiación en la región UVA , la más cercana al espectro UV , es empleada ampliamente en la industria y representa poco riesgo , por lo contrario las radiaciones UVB y UVC , son más peligrosas . La norma más completa es norteamericana y está aceptada por la WHO (World Health Organization).

Las radiaciones en las regiones UVB y UVC tienen efectos biológicos que varían marcadamente con la longitud de onda, siendo máximos en torno a los 270 nm (la lámpara de cuarzo con vapor de mercurio a baja presión tiene una emisión a 254 nm aproximadamente) . También varían con el tiempo de exposición y la intensidad de la radiación. La exposición radiante de ojos o piel no protegidos, para un período de ocho horas deberá estar limitada.

La protección contra la sobreexposición de fuentes potentes que pueden constituir riesgos, deberá llevarse a cabo mediante la combinación de medidas organizativas, de apantallamientos o resguardos y de protección personal. Sin olvidar que hay que intentar sustituir lo peligroso por lo que entraña poco o ningún riesgo, de acuerdo a la ley de prevención de riesgos laborales.

Se deberá poner especial énfasis en los apantallamientos y en las medidas de sustitución, para minimizar el tercero, que implica la necesidad de protección personal. Todos los usuarios del equipo generador de radiación UV deben conocer perfectamente la naturaleza de los riesgos involucrados. En el equipo, o cerca de él , se dispondrán señales de advertencia adecuadas al caso. La limitación de acceso a la instalación, la distancia del usuario respecto a la fuente y la limitación del tiempo de exposición, constituyen medidas organizativas a tener en cuenta.

No se pueden emitir de forma indiscriminada radiaciones UV en el espacio de trabajo, por ejemplo realizando la operación en un recinto confinado o en un área adecuadamente protegida . Dentro del área de protección, se debe reducir la intensidad de la radiación reflejada, empleando pinturas de color negro mate. En el caso de fuentes potentes, donde se sospeche que sea posible una exposición por encima del valor límite admisible, deberá disponerse de medios de protección que dificulten y hagan imposible el flujo radiante libre , directo y reflejado . Cuando la naturaleza del trabajo requiera que el usuario opere junto a una fuente de radiación UV no protegida, deberá hacerse uso de los medios de protección personal. Los ojos estarán protegidos con gafas o máscara de protección facial, de modo que absorban las radiaciones que sobre ellos incidan. Análogamente, deberán protegerse las manos, utilizando guantes de algodón , y la cara , empleando cualquier tipo de protección facial.

La exposición de los ojos y piel no protegidos a la radiación UV puede conducir a una inflamación de los tejidos, temporal o prolongada , con riesgos variables . En el caso de la piel , puede dar lugar a un eritema similar a una quemadura solar y , en el caso de los ojos, a una conjuntivitis y queratitis (o inflamación de la córnea) , de resultados imprevisibles.

La fuente es básicamente el sol pero también se encuentran en las actividades industriales de la construcción: lámparas fluorescentes, incandescentes y de descarga gaseosa , operaciones de soldadura (TIG -MIG) , soplete de arco eléctrico y láseres.

Las medidas de control para prevenir exposiciones indebidas a las radiaciones no ionizantes se centran en la empleamos de pantallas , blindajes y Equipos de Protección Individual (por ejemplo pantalla de soldadura con visor de célula fotosensible) , procurando mantener distancias adecuadas para reducir , teniendo en cuenta el efecto de proporcionalidad inversa al cuadrado de la distancia , la intensidad de la energía radiante emitida desde fuentes que se propagan en diferente longitud de onda.

21.7. Laser

La misión de un láser es la de producir un chorro de alta densidad y se ha empleado en campos tan diversos como cirugía, topografía o comunicación. Se construyen unidades con fuerza pulsante o continua de radiación, tanto visible como invisible. Estas unidades, si son suficientemente potentes, pueden dañar la piel y , en particular , los ojos si están expuestos a la radiación . La unidad pulsando de alta energía es particularmente peligrosa cuando el pulgar corto de radiación impacto en el tejido causando una amplia lesión alrededor del mismo. Los láseres de onda continua también pueden causar daños en los ojos y la piel . Los de radiación IR y V presentarán peligro para la retina, en forma de quemaduras, los de radiación UV e IR pueden suponer un riesgo para la córnea y el cristalino. De una manera general, la piel es menos sensible a la radiación láser y en el caso de unidades de radiación V e IR de grandes potencias, pueden ocasionar quemaduras.

Los láseres se han clasificado de acuerdo con los riesgos asociados a su uso , en los dos grupos y cuatro clases siguientes :

a) Grupo A: unidades intrínsecamente seguras y aquellas que caen dentro de las clases I y II .

• Clase I: los niveles de exposición máxima permisible no pueden ser excedidos .

• Clase II : de bajo riesgo ; emisión limitada a 1 mW en menos de 0,25 s, entre 400 nm y 700 NML ; se prevén los riesgos para desvío de la radiación reflejada incluyendo la respuesta de centellas .

b) Grupo B : todos los láseres presentes o de onda continua con potencia mayor de 1 mW , como se define en las clases IIIa , IIIb y IV respectivamente.

• Clase IIIa : riesgo bajo; emisión limitada a 5 veces la correspondiente a la clase II , el uso de instrumentos ópticos puede resultar peligroso.

• Clase IIIb : riesgo medio ; mayor límite de emisión; el impacto sobre el ojo puede resultar peligroso, pero no respecto a la reflexión difusa .

• Clase IV : riesgo alto ; mayor límite de emisión; el impacto por reflexión difusa puede ser peligroso ; pueden causar fuego y quemar la piel . El grado de protección necesario depende de la longitud de onda y de la energía emitida por la radiación . Cualquier equipo base debe

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

diseñarse de acuerdo con medidas de seguridad apropiadas , como por ejemplo ,

encajonamiento protector , obturador de emisión, señal automática de emisión , etc .

Los láseres pueden producir luz visible (400-700 nm), alguna radiación UV (200-400 nm), o comúnmente radiación IR (700 nm - 1 m).

A continuación, se presenta una guía de riesgos asociados con unidades concretas de rayos láser: encajonamiento protector, obturador de emisión, señal automática de emisión, etc.

a) Con láseres de la clase IIIa (<5 mW) , se debe prevenir únicamente la visión directa del rayo.
b) Con los de la clase IIIb y potencias comprendidas entre 5 mW y 500 mW , se debe prevenir el impacto de la radiación directa y de reflexión especular , en los ojos no protegidos , que puede resultar peligroso.
c) Con láseres de la clase IV y potencias mayores de 500 mW , se debe prevenir el impacto de la radiación directa , de las reflexiones secundarias y de las reflexiones difusas , que puede resultar peligroso .
d) Además de los riesgos asociados a este tipo de radiación , se debe tener en cuenta los debidos a las unidades de energía eléctrica utilizados para suministrar energía al equipo láser. A continuación , se da un código de práctica que cubre personal , área de trabajo , equipo y operación , respectivamente , en el uso de láseres .
e) Todos los usuarios deben someterse a un examen oftalmológico periódicamente , haciendo especial énfasis en las condiciones de la retina . Las personas que trabajan con la clase IIIb y IV , tendrán al mismo tiempo un examen médico de inspección de daños en la piel.
f) Con prioridad a cualquier autorización, el contratista se asegurará de que los operarios autorizados están debidamente entrenados tanto en el procedimiento de trabajo seguro como en el conocimiento de los riesgos potenciales asociados con la radiación y equipo que la genera .
g) Cualquier exposición accidental que suponga impacto en los ojos , deberá ser registrada y comunicada al departamento médico .
h) La práctica con láser del grupo B requiere la medida general de protección ocular , pero que nunca será utilizada por visión directa del rayo .

- Área de trabajo:

a) El equipo láser se instalará en un área o recinto debidamente controlados. La iluminación del recinto deberá ser tal que evite la dilatación de la pupila del ojo y así disminuir la posibilidad de lesión .
b) Los rayos láser reflejados pueden ser tanto peligrosos como los directos , y por tanto, deberán eliminarse las superficies reflectantes y pulidas .
c) En el área de trabajo deberá investigar periódicamente la presencia de cualquier gas tóxico que pueda generarse durante el trabajo, por ejemplo, el ozono .
d) Se han de colocar señales luminosas de advertencia en todas las zonas de entrada a los recintos en los que los láseres funcionen. En cuanto la señal esté en acción , deberá prohibirse el acceso al mismo . El equipo de suministro de potencia al láser debe disponer de protección especial.
e) Donde sea necesario, se debe prevenir la posibilidad de desvío del rayo fuera del área de control, mediante protecciones y blindajes. En el caso de radiación IR, debe emplearse materiales no inflamables para proporcionar estas barreras físicas alrededor del láser . En estos casos, se debe evitar la proximidad de materiales inflamables o explosivos .

- Equipo:

a) Con láseres de la clase IIIa (<5 mW) , se debe prevenir únicamente la visión directa del rayo.
b) Con los de la clase IIIb y potencias comprendidas entre 5 mW y 500 mW , se debe prevenir el impacto de la radiación directa y de reflexión especular , en a) Cualquier operación de mantenimiento deberá llevarse solamente si la fuerza está desconectada.
c) Todos los láseres , deberán disponer de rótulos de advertencia que tendrán en cuenta la clase de láser que corresponde y el tipo de radiación visible o invisible que genera el aparato.
d) Cuando los aparatos que pertenecen al grupo B no se utilicen , deberán sacar las llaves de control de encendido , así como la de control de fuerza, que quedarán custodiadas por la persona responsable autorizada para el trabajo con láser en el laboratorio.
e) Las gafas protectoras normalizados , deberán comprobarse regularmente y deben seleccionarse de acuerdo con la longitud de onda de la radiación emitida por el láser en uso.
f) Cualquier protector de pantalla que se utilice deberá ser de material absorbente que prevenga la reflexión especular .
   - Operación:
g) Únicamente el mínimo número de personas requeridas en la operación se encontrarán dentro del área de control , no obstante, en el caso de láser de la clase IV , al menos dos personas estarán siempre presentes durante la operación.
h) Únicamente personal autorizado tendrá permiso para montar , ajustar y operar el equipo de láser .
i) El equipo de láser deberá operar el tiempo mínimo requerido para la realización de los trabajos , no se dejará en funcionamiento sin estar vigilado .
j) Como procedimiento de protección general , deberán utilizarse gafas que prevengan el riesgo de daño ocular .
k) El equipo de láser deberá ser montado a una altura que nunca supere la correspondiente al pecho del operador .
l) Se debe tener especial cuidado en la radiación láser invisible , siendo esencial la utilización de un escudo protector a lo largo de toda la trayectoria .
m) Dado que los láseres pulsantes presentan un riesgo incrementado para el operador , como guía de alineación del rayo , deben emplearse láseres de baja potencia de helio o neón que pertenezcan a la clase II , y no conformarse con una indicación somera de la dirección que adoptará el rayo . En estos casos, siempre se debe utilizar la protección ocular .
n) Los servicios de prevención serán los encargados de estimar la magnitud o niveles del riesgo , las situaciones en las que éste se produce , así como controlar periódicamente las condiciones , la organización de los métodos de trabajo y la salud de los trabajadores con el fin tomar las decisiones para eliminar , controlar o reducir el riesgo mediante medidas de prevención en el origen , organizativas , de prevención colectiva , de protección individual , formativas e informativas .
o) En construcción suele emplearse monográficamente en el establecimiento de alineaciones y niveles topográficos .
p) Por su extrema peligrosidad , cuando el láser esté enfocado paralelo al suelo , el área de peligro deberá acordonar . El Equipo de Protección Individual contra el láser son las gafas de protección completa , con el visor dotado del filtro adecuado al tipo de láser que se trate .

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

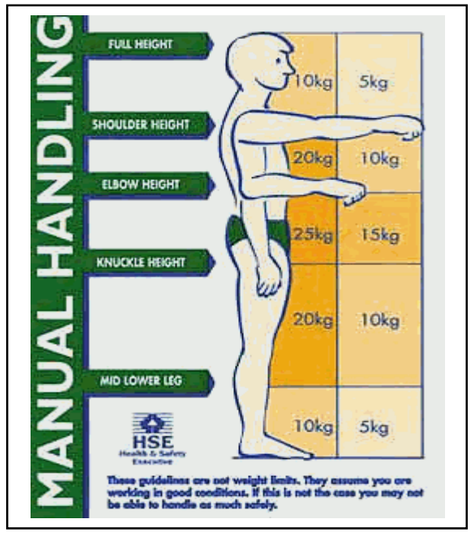
22. MANIPULACIÓN DE MATERIALES.

Toda manutención de material comporta un riesgo, por lo tanto, desde el punto de vista preventivo, se debe tender a evitar toda manipulación que no sea estrictamente necesaria, en virtud del conocido axioma de seguridad que dice que "el trabajo más seguro es aquel que no se realiza".

En lo referente a la manipulación manual de cargas se estará a lo establecido en la "GUÍA

TÉCNICA PARA LA EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS RELATIVOS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS" editada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo y el R.D. 487/1997 del 14 de abril, referente a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. Así pues, el peso máximo que no se sobrepasará es de 25 kg.

En circunstancias especiales, trabajadores sanos y entrenados físicamente podrían manipular cargas de hasta 40 kg, siempre que la tarea se realice de forma esporádica y en condiciones seguras.



Para manipular materiales es preceptivo tomar las siguientes precauciones elementales:

- Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir, el primero y más accesible.
- Entregar el material, no echarlo.
- Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desgastarse.
- Utilizar guantes de trabajo y calzado de seguridad con puntera metálica y acolchada en empeines y tobillos.
- Durante el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre la espalda.
- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- En las operaciones de carga y descarga, se prohibirá colocarse entre la parte posterior del camión y una plataforma, palo, pilar o estructura vertical fija.
- Si durante la descarga se utilizan herramientas, como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, disponer la maniobra de tal manera que se garantice que no se venga la carga encima y que no resbale.

En lo relativo a la manipulación de materiales, el contratista en la elaboración del Plan de Seguridad y Salud deberá tener en cuenta las siguientes premisas:

Intentar evitar la manipulación manual de cargas mediante:

- Automatización y mecanización de los procesos.
- Medidas organizativas que eliminen o minimicen el transporte.

Adoptar Medidas preventivas cuando no se pueda evitar la manipulación cómo:

- Utilización de ayudas mecánicas.
- Reducción o redistribución de la carga.
- Actuación sobre la organización del trabajo.
- Mejora del entorno a trabajo.

Dotar a los trabajadores de la formación e información en temas que incluyan:

- Uso correcto de las ayudas mecánicas.
- Uso correcto de los equipos de protección individual.
- Técnicas seguras para la manipulación de cargas.
- Información sobre el peso y centro de gravedad.

<u>Los principios básicos de la manutención de materiales</u>

1. El tiempo dedicado a la manipulación de materiales es directamente proporcional a la exposición al riesgo de accidente derivado de dicha actividad.
2. Procurar que los diferentes materiales, así como la plataforma de apoyo y de trabajo del operario, estén a la misma altura en qué se debe trabajar con ellos.
3. Evitar depositar los materiales directamente sobre el suelo, hacerlo siempre sobre cangilones o contenedores que permitan su traslado en conjunto.
4. Acortar tanto como sea posible las distancias a recorrer por el material manipulado, evitando estacionamientos intermedios entre el lugar de partida del material y el emplazamiento definitivo de su puesta en obra.
5. Manipular siempre los materiales en conjunto, mediante palomines, cangilones, contenedores o palés, en lugar de traerlos de un en uno.
6. No tratar de reducir el número de ayudantes que recojan y tragínen los materiales, si esto conlleva ocupar los oficiales o jefes de equipo en operaciones de manutención, coincidiendo en franjas de tiempos perfectamente aprovechables para el avance de la producción.
7. Mantener despejados, señalizados y alumbrados, los lugares de paso de los materiales a manipular.

<u>Manejo de cargas sin medios mecánicos</u>

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Para el izado manual de cargas, la totalidad del personal de obra habrá recibido la formación básica necesaria, comprometiéndose a seguir los siguientes pasos:

1. Acercarse lo más posible a la carga.
2. Asentar los pies firmemente.
3. Agacharse doblando las rodillas.
4. Mantener la espalda derecha.
5. Sujetar el objeto firmemente. 6º.- El esfuerzo de levantar lo deben realizar los músculos de las piernas.
6. Durante el transporte, la carga deberá permanecer lo más cerca posible del cuerpo.
7. Para el manejo de piezas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:
8. Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura de la espalda.
9. Adelantará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga. Se colocará la carga en equilibrio sobre la estropea. Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
10. Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar, para eliminar aristas afiladas.
11. Está prohibido levantar más de 50 kg de forma individual. El valor límite de 30 Kg por hombres, puede superarse puntualmente a 50 Kg cuando se trate de descargar un material para colocarlo sobre un medio mecánico de manutención. En el caso de tratarse de mujeres, se reducen estos valores a 15 y 25 Kg respectivamente.
12. Es obligatorio la utilización de un código de señales cuando se tenga que levantar un objeto entre unos cuántos, para soportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

23. MEDIOS DE UTILIDAD PREVENTIVA (MAUP).

A efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, tendrán la consideración de MAUP, todo Medio Auxiliar dotado de Protección, Resguardo, Dispositivo de Seguridad, Operación secuencial, Seguridad positiva o Sistema de Protección Colectiva, que originariamente viene integrado, de fábrica, en el equipo, máquina o sistema, de forma solidaria e indisociable, de tal manera que se interponga, o apantalle los riesgos de alcance o simultaneidad de la energía fuera de control, y los trabajadores, personal ajeno a la obra y/o materiales, máquinas, equipos o herramientas próximas a su área de influencia, anulando o reduciendo las consecuencias de accidente. Su operatividad queda garantizada por el fabricante o distribuidor de cada uno de los componentes, en las condiciones de utilización y mantenimiento por él prescritas. El contratista resta obligado a su adecuada elección, seguimiento y control de uso.

24. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA (SCP).

A efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, tendrán la consideración de Sistemas de Protección Colectiva, el conjunto de elementos asociados, incorporados al sistema constructivo, de forma provisional y adaptada a la ausencia de protección integrada de mayor eficacia (MAUP), destinados a apantallar o condonar la posibilidad de coincidencia temporal de cualquier tipo de energía fuera de control, presente en el ambiente laboral, con los trabajadores, personal ajeno a la obra y/o materiales, máquinas, equipos o herramientas próximas a su área de influencia, anulando o reduciendo las consecuencias de accidente. Su operatividad garantiza la integridad de las personas u objetos protegidos, sin necesitado de una participación para asegurar su eficacia. Este último aspecto es el que establece su diferencia con un Equipo de Protección Individual (EPI).

En ausencia de homologación o certificación de eficacia preventiva del conjunto de estos Sistemas instalados, el contratista fijará en su Plan de Seguridad y Salud, referencia y relación de los Protocolos de Ensayo, Certificados o Homologaciones adoptadas y/o requeridos a los instaladores, fabricantes y/o proveedores, para el conjunto de los mencionados Sistemas de Protección Colectiva.

Los SPC más relevantes previstos para la ejecución del presente proyecto de infraestructura son los indicados en los apartados 18, 19 y 20. “Análisis de Riesgos” de esta memoria que contendrá los RIESGOS-MEDIDAS, previstas.

25. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI).

A efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, tendrán la consideración de Equipos de Protección Individual, aquellas piezas de trabajo que actúan en modo de cubierta o pantalla portátil, individualizada para cada usuario, destinados a reducir las consecuencias derivadas del contacto de la zona del cuerpo protegida, con una energía fuera de control, de intensidad inferior a la previsible resistencia física del EPI.

Su utilización deberá quedar restringida a la ausencia de garantías preventivas adecuadas, por inexistencia de MAUP, o en su defecto SPC de eficacia equivalente.

Todos los equipos de protección individual estarán debidamente certificados, según normas armonizadas CE. Siempre de conformidad a los R.D. 1407/92, R.D.159/95 y R.D. 773/97.

El Contratista Principal traerá un control documental de su entrega individualizada al personal (propio o subcontratado), con el correspondiente aviso de recepción firmado por el beneficiario.

En los casos en qué no existan normas de homologación oficial, los equipos de protección individual serán normalizados por el constructor, para su uso en esta obra, elegidos de entre los que existan en el mercado y que reúnan una calidad adecuada a las respectivas prestaciones. Para esta normalización interna se deberá contar con el visto-y-place del técnico que supervisa el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud por parte de la Dirección de Obra o Dirección facultativa/Dirección de Ejecución.

En el almacén de obra habrá permanentemente una reserva de estos equipos de protección, de manera que pueda garantizar el suministro a todo el personal sin que se produzca, razonablemente, su carencia.

En esta previsión hace falta tener en cuenta la rotación del personal, la vida útil de los equipos y la fecha de caducidad, la necesidad de facilitarlos a las visitas de obra, etc.

Los EPI más relevantes, previstos para la ejecución material del presente proyecto son los indicados en los apartados 18, 19 y 20. “Análisis de Riesgos” de esta memoria que contendrá los RIESGOS - MEDIDAS, previstas.

26. RECURSOS PREVENTIVOS.

La legislación que se debe cumplir respecto a la presencia de recursos preventivos en las obras de construcción está contemplada a la ley 54/2003. De acuerdo con esta ley, la presencia de los recursos preventivos en las obras de construcción será preceptiva en los siguientes casos:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

a) Cuando los riesgos se puedan ver agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesivamente o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo. La presencia de recursos preventivos de cada contratista será necesario cuando, durante la obra, se desarrollen trabajos con riesgos especiales, como se definen en el real decreto 1627/97 ..
b) Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente se consideren peligrosos o con riesgos especiales.
c) Cuando la necesitado de esta presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Cuando en las obras de construcción coexisten contratistas y subcontratistas que, de forma sucesiva o simultánea, puedan constituir un riesgo especial por interferencia de actividades, la presencia de los "Recursos preventivos" es, en estos casos, necesaria. Los recursos preventivos son necesarios cuando se desarrollen trabajos con riesgos especiales, definidos en el anexo II del RD 1627/97:

1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno al puesto de trabajo.
2. Trabajos en los cuales la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o por los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes por los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
4. Trabajos a la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
5. Trabajos que expongan en riesgo de ahogamiento por inmersión.
6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

27. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.

Riesgos

Los riesgos que durante la ejecución de la obra podrían afectar personas u objetos anejos que dependan son los siguientes:

- Caída al mismo nivel.
- Caídas a diferente nivel
- Colisiones con obstáculos en zonas con actividad.
- Caída de objetos.
- Proyección de objetos a zonas con actividad.
- Atropellos, por tránsito de maquinaria por el interior de las instalaciones.

Medidas de protección a terceros

Se considerarán las siguientes medidas de protección para cubrir el riesgo de las personas que transitan por los alrededores de la obra:

- Montaje de cerramientos y delimitaciones entre las zonas de obra y las zonas en funcionamiento o de paso.
- Señalización y balizamientos.
- Apantallamientos
- Procedimientos de acceso a obra.

28. PREVENCIÓN DE RIESGOS CATASTRÓFICOS.

Los principales riesgos catastróficos considerados como remotamente previsibles por esta obra son:

- Incendio, explosión y/o deflagración.
- Inundación.
- Colapso estructural por maniobras fallidas.
- Atentado patrimonial contra la Propiedad y/o contratistas.
- Hundimiento de cartas o aparatos de elevación

Para cubrir las eventualidades pertinentes, el Contratista redactará e incluirá como anexo a su Plan de Seguridad y Salud uno “Plan de Emergencia Interior”, que cubra las siguientes medidas mínimas:

- Orden y limpieza general.
- Accesos y vías de circulación interna de la obra hasta zona exterior.
- Alertas meteorológicas.
- Ubicación de extintores y de otros agentes extintores.
- Nombramiento y formación de la Brigada de Primera Intervención.
- Puntos de encuentro.
- Asistencia Primeros Auxilios

29. FORMACIÓN DEL PERSONAL EN MATERIA DE SEGURIDAD.

En cumplimiento del deber de protección, y previo al inicio de cualquier actividad en las instalaciones de TMB, las empresas contratistas deberán garantizar y justificar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario. La formación se podrá impartir por la empresa mediante medios propios o concertándola con servicios ajenos, y su coste no recaerá en ningún caso sobre los trabajadores.

La Formación en materia de Seguridad y Salud se ajustará en todo momento a lo especificado en el Plan de Seguridad y Salud presentado por la Empresa Contratista y aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud de la Obra, y a lo que se disponga en los diferentes Reglamentos.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Bena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

El Contratista deberá presentar un Plan de Formación específico para esta obra, al principio de la misma, al Coordinador de Seguridad y Salud para su aprobación. Se incluirán en él los formatos necesarios (registro de formación, fichas para la formación en los cortes por los encargados, etc.) y se detallarán los contenidos de la formación.

29.1. Jefes de obra y encargados

Tanto el Jefe de Obra como los encargados deben cumplir, como mínimo, los siguientes requisitos:

- Curso equivalente a NIVEL BÁSICO (60 horas).
- Formación en los riesgos específicos de los trabajos y del entorno en que se realizará la obra así.
- Formación específica en la realización de Observaciones Preventivas de Seguridad

29.2. Para todo el personal contratista y subcontratista

El CONTRATISTA acreditará, para su personal y sus subcontratistas, antes del inicio de la obra, la siguiente formación mínima en materia de seguridad:

- Prevención de los riesgos propios de su oficio.
- Riesgos particulares de la obra y su prevención.
- Equipos de Protección Personal
- Procedimientos de trabajo, buenas prácticas del oficio y normativa de seguridad, necesarios para realizar cada trabajo con seguridad y calidad.
- Plan de Seguridad y Salud y Plan de actuación en caso de emergencia

30. VIGILANCIA DE LA SALUD.

En cumplimiento de la "Ley 31/1995 Prevención de Riesgos Laborales", todo el personal que trabaje en la obra deberá disponer del apto médico en curso, es decir deberá pasar un reconocimiento médico que tendrá una vigencia anual, siendo este obligatorio ya que debido a los trabajos a desarrollar en obra se considera que existen riesgos específicos y actividades peligrosas.

Este reconocimiento médico será específico, siguiendo protocolos médicos adecuados a los riesgos derivados de su puesto de trabajo.

En obra se deberá disponer de los documentos de registro conforme han pasado la revisión médica (apto), con el protocolo según el lugar de trabajo, y con la fecha de la misma.

Reconocimiento médico de ingreso

TMB, a través del Coordinador de Seguridad y Salud, solicitará este documento antes del inicio de los trabajos, siendo imprescindible para el acceso a las instalaciones de la Obra con el fin de realizar algún tipo de trabajo.

La Dirección de obra/Coordinador de Seguridad y Salud no admitirá a ningún trabajador sin que éste haya pasado el reconocimiento médico especifico previo al ingreso en la Obra y siempre además que los resultados de dichos reconocimientos muestren la aptitud médica del operario para la ejecución de su trabajo.

Reconocimiento médico con la periodicidad estipulada por la Legislación y Convenios Vigentes

Además del reconocimiento médico inicial, todos los empresarios están comprometidos a continuar con la vigilancia de la salud de sus operarios, realizando todos aquellos reconocimientos médicos que marquen como obligatorios la Legislación y Convenios Vigentes.

Cesará su actividad aquel trabajador cuyos exámenes médicos posteriores al inicial, indiquen que éste no está APTO.

31. PRIMEROS AUXILIOS. INSTALACIONES MÉDICAS.

Al tratarse de contrataciones con menos de 25 trabajadores simultáneos podrá ser suficiente disponer de un botiquín de bolsillo o portátil, custodiada por el encargado.

Se dispondrá de un botiquín portátil en cada estación objeto de la adecuación de las escaleras mecánicas afectadas, claramente localizables y señalizados.

El Servicio de Prevención de la empresa contratista establecerá los medios materiales y humanos adicionales para efectuar la Vigilancia de la Salud de acuerdo a lo establecido en la ley 31/95.

El botiquín portátil tendrá como mínimo el siguiente contenido:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados.
- Gasa estéril.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas.
- Esparadrapo.
- Apósitos adhesivos.
- Tijeras
- Pinzas
- Guantes desechables.

El material de primeros auxilios se revisará periódicamente, y se repondrá de inmediato el material utilizado o caducado. Este material será suministrado por la mutua.

Prestados los primeros auxilios por la persona encargada del botiquín, la empresa dispondrá lo necesario para la atención médica consecutiva al enfermo o lesionado.

32. PLAN DE EMERGENCIA Y ACTUACIÓN ANTE ACCIDENTADOS.

32.1. Plan de emergencia

Teniendo en cuenta el número de trabajadores presentes en el emplazamiento y el tipo de tarea que se esté realizando, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, se deberán analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores.

Se define como emergencia: cualquier contingencia que no pudiendo ser dominada por la actuación inmediata de quienes la detectan, pueda producir una situación crítica cuyo control exija unos medios superiores a los disponibles en el lugar del suceso.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

En algunos casos pueden ir acompañadas por situaciones catastróficas, acentuándose en este caso el riesgo que puede poner en peligro la integridad de las instalaciones y de las personas que lo albergan, exigiendo una evacuación rápida de las mismas cuando los riesgos superen con creces a los medios disponibles.

La contratista en su Plan de Seguridad y Salud deberá elaborar un Plan de Emergencia específico a esta obra y planificar los simulacros, y tendrá que coordinarse TMB respecto al Plan de Emergencia Interior de las etaciones de TMB. Se designará al personal encargado de poner en práctica estas medidas, comprobándose periódicamente su correcto funcionamiento. Se entregará para su aprobación procedimiento explicativo y todos los trabajadores deberán conocer la existencia de dicho documento, actuará en base a sus instrucciones, y conocerá los puntos de encuentro, las vías de evacuación, toques de alarma, etc.

Además, partiendo de la imposibilidad humana de conseguir el nivel de riesgo cero, es necesario prever las medidas que disminuyan las consecuencias de los accidentes que puedan producirse, se define el presente plan de emergencia, que se situará en la obra en un lugar perfectamente visible, una lista con los teléfonos de los responsables de seguridad y los teléfonos y direcciones de Centros de Urgencia, ambulancias y taxis, a fin de garantizar una rápida evacuación de los posibles accidentados.

El Plan de Emergencia, constituye el conjunto de normas y consejos que se deben seguir para desalojar el Centro de Trabajo rápidamente en casos muy especiales.

El Plan de Emergencia comprenderá tres actuaciones fundamentales, el PAS:

Protección:

Antes de realizar cualquier tipo de actuación, debe haber seguridad de que tanto el accidentado como la persona o personas que van a atenderle están fuera de todo peligro.

Aviso:

Siempre que sea posible se avisará a el encargado de obra responsable, que será la persona que mejor conocerá los pasos a seguir (teléfonos de emergencia, posibles vías de evacuación , etc .) .

El encargado procederá a avisar a los servicios de urgencia de la existencia del accidente, y así activar el sistema de Emergencia. Es muy importante dar la alerta de forma correcta y estructurada. El encargado informara a los servicios de emergencia de forma clara y detallada, manteniendo la calma en todo momento, para evitar una mala interpretación del mensaje . El encargado avisara también al jefe de seguridad que se personara cuanto antes al lugar del accidente.

Socorro:

Una vez protegido y avisado, se procederá a actuar sobre el accidentado, reconociendo sus signos vitales por este orden:

- Conciencia.
- Respiración.
- Pulso

Entre el accidente y la intervención de los servicios de urgencia pueden intervenir una serie de personas que deben ser informadas y formadas para asegurar la rapidez y eficacia de la actuación ante emergencias. Siempre que sea posible, el jefe de seguridad de la obra, será el encargado de coordinar las actuaciones a seguir.

Cabe recordar que el accidentado debe tratarse con urgencia, no trasladar con urgencia.

32.2. Actuación ante accidentes

La contratista en su Plan de Seguridad y Salud deberá contemplar un Plan de Actuación frente accidentes.

A continuación, se dan las premisas básicas que debe contener:

Actuación previa a accidentes

Previo a la entrada de cualquier trabajador en la obra se le entregará el impreso de Normas de Actuación en caso de accidente.

Se instalará un cartel en la obra con los teléfonos de interés en caso de accidente, así como las direcciones y recorrido al centro asistencial más próximo.

Se dispondrá en obra de un botiquín de primeros auxilios para las curas de emergencia.

Deberá asegurarse la adecuada administración de los primeros auxilios y/o el adecuado y

rápido transporte del trabajador a un centro de asistencia médica para los supuestos en los que el daño producido así lo requiera.

El empresario deberá organizar las necesarias relaciones con los servicios externos a la

empresa que puedan realizar actividades en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento, lucha contra incendios y evacuación de personas.

En lugar bien visible de la obra deberán figurar las indicaciones escritas sobre las medidas que habrán de ser tomadas por los trabajadores en casos de emergencia.

Actuación en el momento del accidente.

En el caso de que ocurra un accidente grave o muy grave de un trabajador de la contratista o de una subcontrata, o cooperativa de trabajadores en una de la obra la actuación consistirá en:

1.- De forma inmediata ordenará la supresión si persisten, de las causas del accidente (asfixia, aplastamiento, explosión, incendio, electrocución, etc.), al objeto de apartar rápidamente a la víctima del peligro y salvaguardar la integridad de los socorristas, recurriendo, si es preciso, a la intervención de bomberos, patrullas, servicios especializados, etc. Así mismo, apartará a todo aquel personal no necesario del entorno.

2.- Se atenderá a la víctima aplicándole o mandando aplicar los primeros auxilios. Requerirá la ayuda para atender a las victimas ordenando la solicitud urgente de un médico, ambulancia, etc., o el traslado en medios propios de los heridos, siempre que ello pueda realizarse sin agravar su estado.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3.- Se trasladará, si fuese necesario, al accidentado al centro hospitalario más cercano, (los teléfonos de servicios de ambulancia, y la dirección de los Centros de Asistencia Médica estarán visibles en el Tablón de anuncios de la Obra). Le acompañará el Jefe de Obra o el encargado.

Se pueden utilizar los servicios de ambulancia y médicos de la mutua.

Comunicaciones

El CONTRATISTA deberá informar, inmediatamente al Coordinador de Seguridad y al Director de Obra, de cualquier tipo de accidente que sufra su personal y de cualquier incidente.

La comunicación, investigación y registro del accidente y/o incidente se realizará siguiendo el procedimiento oportuno y legal.

En cualquier caso, se tomarán los datos necesarios sobre el accidente / incidente para proceder a la investigación del mismo. Tan pronto sea posible, se establecerán las medidas de prevención oportunas para evitar que se repitan hechos similares.

En caso de accidente o incidente se realizará un informe de lo acontecido dentro de las 24 horas siguientes al hecho, con un análisis del mismo que incluya las medidas para evitar su repetición.

A continuación se adjunto el procedimiento de TMB de actuación en caso de emergencia en sus centros:

Transports Metropolitans de Barcelona	ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIA ALS CENTRES DE TREBALL DE TMB.	Data : 01/04/15 Pàgina 1 de 2

MANTENIR LA CALMA, CENTRAR-SE I PRIORITZAR LES ACCIONS

1.- PROTEGIR

A vosté mateix per evitar més riscos. Si és possible, protegir als afectats i eliminar o minimitzar els agents causants de l'emergència.

NO POSAR MAI EN PERILL LA PRÒPIA INTEGRITAT FÍSICA NI LA DEL PERSONAL QUE ES TROBA AL CENTRE.

2.- AVISAR

Al vigilant de les instal·lacions (telèfon de contacte indicat a la pàgina següent)

INDICAR CLARAMENT:
1. **NOM - IDENTIFICACIÓ**
2. **UBICACIÓ**
3. **TIPOLOGIA D'EMERGÈNCIA**
4. **NÚMERO D'AFECTATS**

En cas d'emergència greu o de no poder contactar amb el vigilant, accionar directament un polsador d'emergència.





3.- ACTUAR

EN CAS D'INCENDI	EN CAS D'EMERGÈNCIA MÈDICA
• Seguir les instruccions del personal del centre. • Deixar els equips de treball en posició de seguretat i sense obstaculitzar zones de pas. • Tancar sense clau les portes. • Tancar les finestres. • Sortir sense aturar-se. • No portar objectes voluminosos. • No retrocedir a buscar objectes personals. • No retrocedir, excepte si la via està tallada per fum o per foc. • Utilitzar les escales. No fer servir mai ascensors ni muntacàrregues. • No treure els vehicles de les zones d'aparcament. • Dirigir-se al punt de reunió (ubicació indicada a la pàgina següent). ÚNICAMENT SI TÉ CONEIXEMENTS ADIENTS, PODRÀ FER SERVIR ELS EQUIPS D'EXTINCIÓ	• No deixar sol al ferit. Romandre al seu costat fins l'arribada d'ajuda. • Si es tracta d'un accident per traumatisme, no mobilitzar al ferit. • No donar menjar ni begudes al ferit. • No administrar medicaments. ÚNICAMENT SI TÉ CONEIXEMENTS DE PRIMERS AUXILIS, ELS PODRÀ ADMINISTRAR AL FERIT FINS L'ARRIBADA D'ASSISTÈNCIA SANITÀRIA

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

32.3. Teléfonos de emergencias y puntos de reunión de los centros de trabajo de TMB

Teléfonos de emergencias:

Central de emergencias	112
Ambulancias	061
Bomberos	112
Guardia Urbana	092
Mossos d'Esquadra	112
Policía Nacional	091

A continuación se adjunta un cuadro con los teléfonos y puntos de reunión de los centros de trabajo de TMB:

Telèfons d'emergència i punts de reunió dels centres de treball de TMB

Centre de Treball	Telèfon	Punt de Reunió
Zona Franca II	93 298 70 70	Davant l'entrada de l'edifici (al costat del restaurant "El Quesito").
Miramar	93 214 90 23 93 214 53 15	A la vorera al costat de l'entrada per vianants.
Sagrera (Estivill)	93 214 85 16	Cantonada Estivill / Hondures.
Sagrera (Hondures)	93 214 85 19	Jardins Hondures (al costat de la sortida per carrer Hondures).
Santa Eulàlia	93 214 86 76	Al pati, al costat de l'oficina de control d'accessos.
Can Boixeres	93 214 86 60	El pati exterior davant de la porteria.
Triangle (Metro)	93 214 89 17	Al pati exterior entre la porta de sortida d'autobusos i la rampa d'accés a metro.
Mercat Nou	93 214 82 05	Al costat de la porta de sortida del centre pel carrer Burgos.
Sant Genis	93 214 85 93	Al costat de la porta d'entrada de material per via (costat porta C)
Roquetes	93 214 89 47	A la vorera contrària al carrer Fanals davant de l'entrada.
Vilapicina	93 214 80 90	Al pati exterior al costat de porteria.
Guadalupe	93 372 00 64	A l'exterior al costat de l'accés al centre.
Hospital Bellvitge	63030210913089	A l'exterior, al costat rampa d'accés de vehicles.
Can Zam	93 281 80 82	Exterior rampa d'entrada de vehicles.
Taller ZAL		A l'exterior, davant l'entrada per vianants situada al costat del CON ZF
CON Ponent	93 335 88 02	Porta d'accés d'autobusos al centre
CON Zona Franca	93 263 22 05	A la vorera al costat de la porta d'accés d'autobusos.
CON Horta	93 214 89 65	A la vorera al costat de la porta d'accés per vianants.
CON Triangle	93 345 09 30	A la vorera al costat de la porta d'accés d'autobusos.
Funicular		
Tranvia Blau	93 417 01 04	A la vorera al costat de la porta d'accés per vianants.
Teleféric		

En cas de no poder establir contacte amb el centre, donar avis als telèfons alternatius:
Centres de FMB: 88038
Centres de TB: 88015

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

33. SEGUIMIENTO DE LA SEGURIDAD Y SALUD Y COORDINACIÓN DE TRABAJOS.

33.1. Reuniones de los responsables de Prevención de Riesgos

Teniendo en cuenta lo establecido en el Pliego de Prescripciones, una vez al mes se reunirán los responsables de seguridad de las empresas intervinientes en la obra. A estas reuniones será conveniente que asistan los responsables de producción de estas empresas, y podrán asistir los Delegados de Prevención de las empresas, en el caso de que existan.

33.2. Coordinación de Actividades Empresariales

En cumplimiento del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 171/2004, por el cual se desarrolla el citado artículo de la Ley de Prevención, hay prever la Organización de la coordinación, de actividades empresariales para establecidas las bases de colaboración en Materia de prevención de riesgos laborales.

Se establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores.

La coordinación de actividades empresariales para la prevención de los riesgos laborales deberá garantizar el cumplimiento de los siguientes objetivos:

a) La aplicación coherente y responsable de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
b) La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
c) El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generar riesgos calificados como graves o muy graves o cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí por su incidencia en la seguridad y la salud de los trabajadores.
d) La adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas aplicadas para su prevención.
e) La aplicación coherente y responsable de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
f) La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
g) El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generar riesgos calificados como graves o muy graves o cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí por su incidencia en la seguridad y la salud de los trabajadores.

De igual forma será obligación de todas las empresas contratistas concurrentes en el proyecto, que desarrollen su propia coordinación de la actividad preventiva con todas sus empresas subcontratistas.

En el Plan de Seguridad y Salud se expondrán los Condiciones mínimas de Trabajo que hay que complementar en el interior de todo el recinto de obra, entendiendo por Condiciones de Trabajo aquellos Mecanismos, Criterios, reglas internas de comportamiento y de relación en entre Los Trabajo de la obra que se establezcan para conseguir una buena coordinación, de las Actividades Empresariales.

Mensualmente, y siempre que se incorpore a obra un nuevo subcontratista, Trabajador Autónomo y/o trabajos intensivos, se convocará una reunión de coordinación, encabezada por el Técnico de Prevención de Riesgos Laborales de la obra, y con la asistencia del mismo Técnico de Prevención de Riesgos Laborales, los Recursos Preventivos de las Actividades de obra en curso, y de todos los Encargados de Seguridad de cada uno de los subcontratistas que estén trabajando en la obra (primer, segundo y tercer nivel, autónomos y trabajadores intensivos).

En esta reunión se invitará a la Dirección Facultativa que podrá asistir siempre que quiera y podrán aportar toda la información que crean conveniente.

En las reuniones de Coordinación de Actividades Empresariales hubo informar como mínimo del siguiente:

- Del organigrama funcional en cuanto a Seguridad y del/los supervisores con lo cual es relacionarán, así como los controles a los que estarán sometidos sus trabajos.
- De la Planificación de la obra para que en todo momento es tenga conocimiento de las actividades coexistentes, y por lo tanto los principales riesgos a los que están expuestos los trabajadores.
- De la organización general de la obra y siempre que haya actualizaciones y/o modificaciones de la organización general. Esto incluye informar de los accesos a obra, del control establecido por el acceso a obra, de las limitaciones de circulación, de la señalización interior de obra, de las formas de acceso a las diferentes áreas, de las sectorizaciones entre zonas en obras y zonas de uso de la planta de Merck, los horarios de trabajo, etc.
- Del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.
- De las medidas de prevención y correctoras en obra en cuanto a la Seguridad y Salud.
- De las protecciones de seguridad a utilizar y de las medidas de seguridad a respetar.
- Del trabajo a desarrollar y de la maquinaria, equipos y medios que deben utilizarse, incluyendo las condiciones del estado para su uso y el mantenimiento de cada uno.
- De las condiciones de uso de los medios de elevación de materiales y de las plataformas de trabajo (carga autorizada, ocupación máxima, ...).
- De las autorizaciones necesarias para el acceso a algunas partes de la obra o por el uso de medios auxiliares específicos.
- De las condiciones de trabajo establecidas, así como de las condiciones de subcontratación y/o de incorporación de trabajadores autónomos y/o intensivos.
- De las observaciones y/o decisiones sobre comportamientos incorrectos o incumplimientos detectados.
- De la forma de actuar en caso de riesgo grave e inminente.
- De la manera de comunicar las incidencias detectadas en obra, de las incidencias que interfieran en las fechas previstas de inicio y/o finalización de trabajos, de las incidencias en cuanto al tipo de equipos, maquinaria o medios auxiliares a utilizar, o de cualquier otra incidencia que suposiciones alteraciones de las pautas establecidas con anterioridad.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

La Empresa Constructora levanta acta de los temas tratados en cada una de las reuniones de Coordinación de Actividades Empresariales. Esta acta es facilitará a la mayor brevedad posible a todos los asistentes. Hubo que el acta vaya acompañada de todas las firmas, con nombre y DNI, de todos los asistentes.

En el caso de que una empresa que no forme parte de la línea de contratación de la empresa adjudicataria de las obras deba entrar en trabajo dentro del recinto de obra, previa al inicio de los trabajos se hará una reunión con la Coordinación de Seguridad y Salud de la empresa que ha de entrar en trabajo en el centro de trabajo, y donde habrá presentar y aprobar mediante un acta, la evaluación de riesgos y planificación preventiva de los trabajos a realizar. En esta reunión también se entregará a la CSS de la empresa externa una copia del plan de seguridad y salud de la obra.

33.3. Coordinación con las actividades de TMB

Se traspasará a todos los trabajadores, tanto propios como subcontratados la descripción de los riesgos genéricos existentes en las instalaciones de TMB donde se van a desarrollar los trabajos, como riesgos inherentes al entorno de los puestos de trabajo o actividades que desarrollarán las empresas externas contratadas, al objeto de que sea puesto en conocimiento de todo su personal, así como la Normativa interna en materia de Prevención de Riesgos Laborales.

Esta normativa interna de TMB se deberá de cumplir en todas las situaciones de trabajo pues en ellas estarán indicados los riesgos propios de sus instalaciones a tener en cuenta a la hora de realizar todo tipo de trabajo dentro de las mismas.

Así mismo cada contratista facilitará a TMB el documento de "Comunicación de Riesgos a Terceros" en el que se indicará:

- Datos de la obra
- Descripción de las actividades a realizar y subcontrataciones previstas
- Identificación de los riesgos a terceros
- Medidas preventivas

Una vez realizado el intercambio de riesgos se procederá a la firma del Acta de Reunión de Coordinación de Actividades Empresariales, según modelo de TMB.

34. INFORMES Y RESULTADOS DE LA GESTIÓN

34.1. Comunicados de riesgos

Todo el personal de obra, debidamente canalizado por su responsable puede llenar por escrito, en presencia de un riesgo inminente un comunicado de riesgo dirigido a su responsable de obra y prevención y al Coordinador de Seguridad y Salud, que valorarán la gravedad del mismo y la posibilidad de suceso, determinarán la urgencia de su solución.

34.2. Informe de accidente/incidente

Todo accidente con o sin baja, aparte del incidente destacable será analizado por el Jefe de Seguridad del Contratista y / o Subcontratista correspondiente, que teniendo en cuenta la opinión del propio accidentado, los testigos y los encargados propondrán las medidas correctoras correspondientes para evitar su repetición.

34.3. Índice de siniestralidad

Para valorar el nivel de seguridad de la obra, los informes periódicos a realizar por la contratista se definirá el resultado de los siguientes índices:

Índice de gravedad con baja = Nº de accidentes con baja x 10^6 / nº de horas trabajadas

Índice de gravedad = Nº de jornadas perdidas x 10^3 / nº de horas trabajadas

35. PREVISIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS POSTERIORES.

Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores (mantenimiento) según art. 5.6 RD.1627/97.

Se realizará un análisis exhaustivo al Plan de Seguridad y Salud.

Una vez finalizadas las obras, la constructora, deberá entregar al explotador de las instalaciones un documento resumen dónde queden reflejadas las medidas de seguridad ejecutadas para los posteriores trabajos de reparación, mantenimiento y conservación en la que contemple:

- Una memoria con las medidas tomadas, su localización y las operaciones asociadas.
- Unos planos de localización y detalles.
- Especificaciones técnicas de las medidas adoptadas.

En Barcelona, Diciembre de 2022

Los autores del proyecto:

ALBERTO CONESA ELENA	TOMAS POLO ORODEA
INGENIERO INDSUTRIAL	INGENIERO DE CAMINOS
Colegiado núm 14.672	Colegiado núm. 19.907

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Apéndice 1. Pliego de condiciones

Índex de Continguts

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO 3

1.1. Objeto del Pliego 3

1.2. Alcance 3

1.3. Documentos que definen el Estudio de Seguridad y Salud 3

2. DEFINICIONES Y COMPETENCIAS DE LOS DIFERENTES AGENTES 3

2.1. Promotor 3

2.2. Coordinador de Seguridad y Salud 4

2.3. Proyectista 5

2.4. Dirección Facultativa 5

2.5. Contratista y subcontratista 6

2.6. Trabajadores autónomos 8

2.7. Trabajadores 9

2.8. Recursos Preventivos 9

3. INTERPRETACIÓN DE LOS DOCUMENTOS VINCULANTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD 10

4. VIGENCIA DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 11

5. DESIGNACIÓN DE LOS COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD. 11

6. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD. 11

7. LIBRO DE INCIDENCIAS. 12

8. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN 12

8.1. Textos Generales 12

8.2. Condiciones ambientales 14

8.3. Incendios 14

8.4. Instalaciones eléctricas 14

8.5. Equipos y maquinaria 14

8.6. Señalización 15

8.7. Diversos 15

9. OBLIGACIONES SOCIO-JURIDICO-LABORALES DE LAS EMPRESAS CONTRATISTAS PRINCIPALES. CONTROL DE ACCESO 15

9.1. Extensión de las obligaciones socio-jurídico-laborales 15

9.2. Requisitos para la subcontratación 16

9.3. Información del contratista durante la ejecución de sus trabajos 16

10. CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD 16

10.1. Previsiones del Contratista en la aplicación de la Normativa de Seguridad de TMB 16

10.2. Previsiones del Contratista en la aplicación de las Técnicas de Seguridad 17

10.3. Condiciones Técnicas del Control de Calidad de la Prevención 18

10.4. Condiciones Técnicas de los Órganos de la Empresa Contratista competentes en materia de Seguridad y Salud 18

10.5. Obligaciones de la Empresa Contratista competente en materia de Medicina del Trabajo 19

10.6. Competencias de los Colaboradores Prevencionistas en la obra 19

10.7. Competencias de Formación en Seguridad en la obra 19

10.8. Competencias de control de las exposiciones límites a sustancias peligrosas 20

11. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 20

11.1. Protecciones colectivas y medios auxiliares 20

11.2. Equipos de protección individual 31

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

12. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS, MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS 32
12.1. Definiciones y características 32
12.2. Condiciones de elección, utilización, almacenamiento i mantenimiento 33
13. CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA 33
13.1. Instalación eléctrica 33
13.2. Instalación contra incendios 34
13.3. Almacenamiento y señalización de productos 34
14. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS SERVICIOS HIGIÉNICOS Y OTROS LOCALES 35
15. CONDICIONES DE ILUMINACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO 35
16. CONDICIONES DE ORDEN Y LIMPIEZA 36
17. GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN 36

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

1.1. Objeto del Pliego

Este Pliego de Condiciones del Estudio de Seguridad y Salud comprende el conjunto de especificaciones que tendrán que cumplir tanto el Plan de Seguridad y Salud del Contratista como documento de Gestión Preventiva (Planificación, Organización, Ejecución y Control) de la obra, las diferentes protecciones a emplear para la reducción de los riesgos (Medios Auxiliares de Utilidad Preventiva, Sistemas de Protección Colectiva, Equipos de Protección Individual), Implantaciones provisionales para la Salubridad y Confort de los trabajadores, así como las técnicas de su implementación en la obra y las que tendrán que mandar la ejecución de cualquier tipo de instalaciones y de obras accesorias. Para cualquier tipo de especificación no incluida en este Pliegue, se tendrán en cuenta las condiciones técnicas que se deriven de entender como normas de aplicación:

Todos aquellos contenidos en:

- La normativa legislativa vigente de obligado cumplimiento y las condicionadas por las compañías suministradoras de servicios públicos.
- Las Normas establecidas por TMB en el interior de sus recintos, por el personal de empresas y autónomos que intervienen en la realización de los trabajos.

1.2. Alcance

Este Estudio contempla los dispositivos de seguridad y medios de higiene y bienestar específicos de la obra descrita en el punto 1, que habrán de ser adaptados a los medios y métodos de ejecución del contratista/s en el/los Plan/es de Seguridad y Salud

No estará eximido el contratista del cumplimiento de las disposiciones vigentes en esta materia, aunque no se contemplen explícitamente en este Estudio; se considerarán como gastos generales de la contrata, sin derecho a indemnización alguna por la Administración.

1.3. Documentos que definen el Estudio de Seguridad y Salud

Según la normativa legal vigente, Arte. 5, 2 del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre sobro "DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN", el Estudio de Seguridad deberá formar parte del Proyecto de Ejecución de Obra o, en su defecto, del Proyecto de Obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleva la realización de la obra, conteniendo como mínimo los siguientes documentos:

- Memoria
- Pliego
- Planos
- Presupuesto

2. DEFINICIONES Y COMPETENCIAS DE LOS DIFERENTES AGENTES

Dentro el ámbito de la respectiva capacidad de decisión cada uno de los actores del hecho constructivo, están obligados a tomar decisiones ajustándose a los Principios Generales de la Acción Preventiva (Art. 15 a la L. 31/1995):

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular al que hace referencia a la concepción de los puestos de trabajo, como también a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con el objetivo específico de atenuar el trabajo monótono y repetitivo y de reducir los efectos en la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir el que sea peligroso por el que conlleve poco peligro o no conlleve ninguno.
- Planificar la prevención, con la búsqueda de un conjunto coherente que integre la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que den prioridad a la protección colectiva respecto de la individual.
- Facilitar las correspondientes instrucciones a los trabajadores.

2.1. Promotor

A los efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, será considerado Promotor cualquiera persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decida, impulse, programe y financie, con recursos propios o ajenos, las obras de construcción por sí mismo, o para su posterior alineación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Competencias en materia de Seguridad y Salud del Promotor:

- Designar al técnico competente para la Coordinación de Seguridad y Salud en fase de Proyecto, cuando sea necesario o se crea conveniente.
- Designar en fase de Proyecto, la redacción del Estudio de Seguridad, facilitando al Proyectista y al Coordinador respectivamente, la documentación e información previa necesaria por la elaboración del

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Proyecto y redacción del Estudio de Seguridad y Salud, así como autorizar a los mismos las modificaciones pertinentes.

- Facilitar que el Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de proyecto intervenga en todas las fases de elaboración del proyecto y de preparación de la obra.
- Designar el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Obra para la aprobación del Plan de Seguridad y Salud, aportado por el contratista con antelación al inicio de las obras, el cual Coordinará la Seguridad y Salud en fase de ejecución material de las mismas.
- La designación de los Coordinadores en materia de Seguridad y Salud no exime al Promotor de sus responsabilidades.
- Gestionar el "Aviso Previo" ante la Administración Laboral y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas.
- El Promotor se responsabiliza que todos los agentes del hecho constructivo tengan en cuenta las observaciones del Coordinador de Seguridad y Salud, debidamente justificadas, o bien propongan unas medidas de una eficacia, tirando por lo bajo, equivalentes

2.2. Coordinador de Seguridad y Salud

El Coordinador de Seguridad y Salud será a los efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, cualquier persona física legalmente habilitada por sus conocimientos específicos y que cuente con titulación académica en Construcción.

Es designado por el Promotor en calidad de Coordinador de Seguridad: a) En fase de concepción, estudio y elaboración del Proyecto o b) Durante la Ejecución de la obra.

El Coordinador de Seguridad y Salud y Salud forma parte de la Dirección de Obra o Dirección facultativa/Dirección de Ejecución.

Competencias en materia de Seguridad y Salud del Coordinador de Seguridad del Proyecto:

1. Velar para qué en fase de concepción, estudio y elaboración del Proyecto, el Proyectista tenga en consideración los "Principios Generales de la Prevención en materia de Seguridad y Salud" (Art. 15 en la L.31/1995), y en particular:
   a) Tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los diferentes trabajos o fases de trabajo que se desarrollen simultánea o sucesivamente.
   b) Estimar la duración requerida para la ejecución de los diferentes trabajos o fases de trabajo.
2. Trasladar al Proyectista toda la información preventiva necesaria que le haga falta para integrar la Seguridad y Salud a las diferentes fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra.
3. Coordinar la aplicación de lo que se dispone en los puntos anteriores y redactar o hacer redactar el Estudio de Seguridad y Salud.

Competencias en materia de Seguridad y Salud del Coordinador de Seguridad y Salud de Obra:

El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obra, es designado por el Promotor en todos aquellos casos en qué interviene más de una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos.

Las funciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, según el R.D. 1627/1997, son las siguientes:

- Coordinar la aplicación de los Principios Generales de la Acción Preventiva (Art. 15 L. 31/1995) :
  - En el momento de tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar las diferentes tareas o fases de trabajo que se tengan que desarrollar simultánea o sucesivamente.
  - En la estimación de la duración requerida para la ejecución de estos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los Contratistas, y, si hay de los Subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los Principios de la Acción Preventiva que recoge el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (L.31/1995 de 8 de noviembre) durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades al qué se refiere el artículo 10 del R.D. 1627/1997 de 24 de octubre sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción:
- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los lugares y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los diferentes materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La delimitación y el condicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los diferentes materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de los residuos y desechos.
- La adaptación, de acuerdo con la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que deberá dedicarse a los diferentes trabajos o fases de trabajo.
- La información y coordinación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud (PSS) elaborado por el contratista y, si es necesario, las modificaciones que se hubieran introducido. La Dirección facultativa tomará esta función cuando no haga falta la designación de Coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo puedan acceder a la obra las personas autorizadas.
- El Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de ejecución de la obra responderá delante del Promotor, del cumplimiento de su función como staff asesor especializado en Prevención de la Siniestralidad Laboral, en colaboración estricta con los diferentes agentes que intervengan a la ejecución material de la obra. Cualquier divergencia será presentada al Promotor como máximo patrón y responsable de la gestión constructiva de la promoción de la obra, a fin de que este tome, en función de su autoridad, la decisión ejecutiva que haga falta.

Las responsabilidades del Coordinador no eximirán de sus responsabilidades al Promotor, Fabricantes y Suministradores de equipos, herramientas y medios auxiliares, Dirección de Obra o Dirección facultativa, Contratistas, Subcontratistas, trabajadores autónomos y trabajadores.

2.3. Proyectista

Es el técnico habilitado profesionalmente que, por encargo del Promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el Proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del Proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de este, contando en este caso, con la colaboración del Coordinador de Seguridad y Salud designado por el Promotor.

Cuando el Proyecto se desarrolla o completa mediante proyectos parciales o de otros documentos técnicos, cada proyectista asume la titularidad de su proyecto.

Competencias en materia de Seguridad y Salud del Proyectista:

- Tener en consideración las sugerencias del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Proyecto para integrar los Principios de la Acción Preventiva (Art. 15 L. 31/1995), tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización que puedan afectar a la planificación de los trabajos o fases de trabajo durante la ejecución de las obras.
- Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

2.4. Dirección Facultativa

Es el técnico habilitado profesionalmente que, formando parte de la Dirección de Obra o Dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, en conformidad con el Proyecto que lo define, la licencia constructiva y de otras autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar la adecuación al fin propuesto. En el supuesto de que el Director de Obra dirija además la ejecución material de la misma, asumirá la función técnica de su realización y del control cualitativo y cuantitativo de la obra ejecutada y de su calidad.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra, contando con la colaboración del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Obra, nombrado por el Promotor.

Competencias en materia de Seguridad y Salud del Director de Obra:

- Verificar el replanteo, la adecuación de las cimentaciones, estabilidad de los terrenos y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- Si dirige la ejecución material de la obra, verificar la recepción de obra de los productos de construcción, ordenando la realización de los ensayos y pruebas precisas; comprobar los niveles, desplomos, influencia de las condiciones ambientales en la realización de los trabajos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos, de las instalaciones y de los Medios Auxiliares de Utilidad Preventiva y la Señalización, de acuerdo con el Proyecto y el Estudio de Seguridad y Salud.
- Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencia las instrucciones necesarias para la correcta interpretación del Proyecto y de los Medios Auxiliares de Utilidad Preventiva y soluciones de Seguridad y Salud Integrada previstas en el mismo.
- Elaborar a requerimiento del Coordinador de Seguridad y Salud o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas para la marcha de la obra y que puedan afectar a la

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Contes Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Seguridad y Salud de los trabajos, siempre que las mismas se adecuen a las disposiciones normativas contempladas en la redacción del Proyecto y de su Estudio de Seguridad y Salud

- Subscribir le Acta de Replanteo o comienzo de la obra, confrontando previamente con el Coordinador de Seguridad y Salud la existencia previa de la Acta de Aprobación del Plan de Seguridad y Salud del contratista.
- Certificar el final de obra, simultáneamente con el Coordinador de Seguridad, con los visados que sean preceptivos.
- Conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra y de Seguridad y Salud ejecutadas, simultáneamente con el Coordinador de Seguridad.
- Las instrucciones y órdenes que dé la Dirección de Obra o Dirección facultativa serán normalmente verbales, teniendo fuerza para obligar a todos los efectos. Los desvíos respeto al cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud, se anotarán por el Coordinador en el Libro de incidencias
- Elaborar y subscribir conjuntamente con el Coordinador de Seguridad, la Memoria de Seguridad y Salud de la obra finalizada, para entregarla al promotor, con los visados que serían preceptivos.

2.5. Contratista y subcontratista

Definición de Contratista:

Es cualquier persona, física o jurídica, que individual o colectivamente, asume contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar, en condiciones de solvencia y Seguridad, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al contrato, el Proyecto y su Estudio de Seguridad y Salud.

Definición de Subcontratista:

Es cualquier persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al contrato, al Proyecto y al Plan de Seguridad, del Contratista, por el que se rige su ejecución.

Competencias en materia de Seguridad y Salud del Contratista y/o Subcontratista:

1. El Contratista tendrá que ejecutar la obra con sujeción al Proyecto, directrices del Estudio y compromisos del Plan de Seguridad y Salud, a la legislación aplicable y a las instrucciones del Director de Obra, y del Coordinador de Seguridad y Salud, con el fin de llevar a término las condiciones preventivas de la siniestralidad laboral y el aseguramiento de la calidad, comprometidas en el Plan de Seguridad y Salud y exigidas en el Proyecto
2. Tener acreditación empresarial y la solvencia y capacitación técnica, profesional y económica que lo habilite para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor (y/o subcontratista, en su caso), en condiciones de Seguridad y Salud.
3. Designar al Jefe de Obra que asumirá la representación técnica del Constructor (y/o Subcontratista, en su caso), en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacidad adecuada de acuerdo con las características y complejidad de la obra.
4. Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia lo requiera.
5. Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el Contrato.
6. Redactar y firmar el Plan de Seguridad y Salud que desarrolle el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto. El Subcontratista podrá incorporar las sugerencias de mejora correspondientes a su especialización, en el Plan de Seguridad y Salud del Contratista y presentarlos en la aprobación del Coordinador de Seguridad.
7. El representante legal del Contratista firmará el Acta de Aprobación del Plan de Seguridad y Salud conjuntamente con el Coordinador de Seguridad.
8. Firmar el Acta de Replanteo o comienzo y el Acta de Recepción de la obra.
9. Aplicará los Principios de la Acción Preventiva que recoge el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular, al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el enmendado artículo 10 del R.D. 1627/1997:
   a) Cumplir y hacer cumplir a su personal aquello establecido en el Plan de Seguridad y Salud (PSS).
   b) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, si se tercia, las obligaciones que hacen referencia a la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en consecuencia cumplir el R.D. 171/2004, y también cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D. 1627/1997, durante la ejecución de la obra.
   c) Informar y facilitar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que se tengan que adoptar con respecto a la seguridad y salud a la obra.
   d) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y si es el caso, de la Dirección facultativa.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

10. Los Contratistas y Subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud (PSS) en relación con las obligaciones que corresponden directamente a ellos o, si procede, a los trabajadores autónomos que hayan contratado.
11. Además, los Contratistas y Subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas al Plan, a los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
12. El Contratista principal deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas Subcontratistas.
13. Antes del inicio de la actividad en la obra, el Contratista principal exigirá a los Subcontratistas que acrediten por escrito que han realizado, para los trabajos a realizar, la evaluación de riesgos y la planificación de su actividad preventiva. Asimismo, el Contratista principal exigirá a los Subcontratistas que acrediten por escrito que han cumplido sus obligaciones en materia de información y formación respeto a los trabajadores que tengan que prestar servicio en la obra.
14. El Contratista principal deberá comprobar que los Subcontratistas que concurren en la obra han establecido entre ellos los medios necesarios de coordinación.
15. Las responsabilidades del Coordinador, de la Dirección facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los Contratistas y a los Subcontratistas.
16. El Constructor será responsable de la correcta ejecución de los trabajos mediante la aplicación de Procedimientos y Métodos de Trabajo intrínsecamente seguros (SEGURIDAD INTEGRADA), para asegurar la integridad de las personas, los materiales y los medios auxiliares usados a la obra.
17. El Contratista principal facilitará por escrito al inicio de la obra, el nombre del Director Técnico y del Técnico de Prevención de Riesgos Laborales de la obra, que será acreedor de la conformidad del Coordinador y de la Dirección facultativa. El Director Técnico podrá ejercer simultáneamente el cargo de Jefe de Obra, o bien, delegará la enmendada función a otro técnico, Jefe de Obra, con conocimientos contrastados y suficientes de construcción a pie de obra. El Director Técnico, y el Técnico de Prevención de Riesgos Laborales ostentarán sucesivamente la prelación de representación del Contratista a la obra.
18. El representante del Contratista en la obra asumirá la responsabilidad de la ejecución de las actividades preventivas incluidas en el presente Pliego y su nombre figurará en el Libro de Incidencias.
19. Será responsabilidad del Contratista y del Director Técnico, o del Jefe de Obra y/o Encargado en su caso, el incumplimiento de las medidas preventivas, en la obra y en torno material, de conformidad en la normativa legal vigente.
20. El Contratista también será responsable de la realización del Plan de Seguridad y Salud (PSS), así como de la específica vigilancia y supervisión de seguridad, tanto del personal propio como subcontratado, así como de facilitar las medidas sanitarias de carácter preventivo laboral, formación, información y capacitación del personal, conservación y reposición de los elementos de protección personal de los trabajadores, cálculo y dimensiones de los Sistemas de Protecciones Colectivas y en especial, las barandillas y pasarelas, condena de agujeros verticales y horizontales susceptibles de permitir la caída de personas u objetos, características de las escaleras y estabilidad de los peldaños y apoyos, orden y limpieza de las zonas de trabajo, alumbrado y ventilación de los puestos de trabajo, andamios, apuntalamientos y encofrados, acopios y almacenamientos de materiales, orden de ejecución de los trabajos constructivos, seguridad de las máquinas, grúas, aparatos de elevación, medidas auxiliares y equipos de trabajo en general, distancia y localización de tendido y canalizaciones de las compañías suministradoras, así como cualquier otra medida de carácter general y de obligado cumplimiento, según la normativa legal vigente y las costumbres del sector y que pueda afectar a los centros de trabajo.
21. El Contratista nombrará un Técnico de Prevención de Riesgos Laborales, especializado en seguridad, que será el Supervisor General de Seguridad y Salud del Centro de Trabajo por parte del contratista, y deberá tener una permanencia en obra del % que determine la propiedad, actuando de interlocutor directo con el Coordinador de Seguridad y Salud.
22. El Director Técnico (o el Jefe de Obra), visitarán la obra como mínimo con una cadencia diaria y tendrán que dar las instrucciones pertinentes al Encargado General, que deberá ser una persona de probada capacidad por el cargo, tendrá que estar presente en la obra durante la realización de todo el trabajo que se ejecute.
23. La aceptación expresa o tácita del Contratista presupone que este ha reconocido el emplazamiento del terreno, las comunicaciones, accesos, afectación de servicios, características del terreno, medidas de seguridad necesarias, etc. y no podrá alegar en el futuro ignorancia de estas circunstancias.
24. El Contratista deberá disponer de las pólizas de seguro necesario para cubrir las responsabilidades que puedan acontecer por motivos de la obra y su entorno, y será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que pueda ocasionar a terceros, tanto por omisión como por negligencia, imprudencia o impericia profesional, del personal a su cargo, así como de los Subcontratistas, industriales y/o trabajadores autónomos que intervengan en la obra.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

25. Las instrucciones y órdenes que dé la Dirección de Obra o Dirección facultativa serán normalmente verbales, teniendo fuerza para obligar a todos los efectos. Los desvíos respeto al cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud, se anotarán por el Coordinador en el Libro de Incidencias.
26. En caso de incumplimiento reiterado de los compromisos del Plan de Seguridad y Salud (PSS), el Coordinador y Técnicos de la Dirección de Obra o Dirección facultativa, Constructor, Director Técnico, Jefe de Obra, Encargado, Supervisor de Seguridad, Delegado Sindical de Prevención o los representantes del Servicio de Prevención (propio o concertado) del Contratista y/o Subcontratistas, tienen el derecho a hacer constar en el Libro de Incidencias, todo aquello que considere de interés para reconducir la situación a los ámbitos previstos en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.
27. Las condiciones de seguridad y salud del personal, dentro de la obra y sus desplazamientos a/o desde su domicilio particular, serán responsabilidad de los Contratistas y/o Subcontratistas, así como de los propios trabajadores Autónomos.
28. También será responsabilidad del Contratista, el cierre perimetral del recinto de la obra y protección de la misma, el control y reglamento interno de policía en la entrada, para evitar la intromisión incontrolada de terceros ajenos y curiosos, la protección de accesos y la organización de zonas de paso con destino a los visitantes de las oficinas de obra.
29. El Contratista deberá disponer de un sencillo, pero efectivo, Plan de Emergencia para la obra, en previsión de incendios, lluvias, heladas, viento, etc. que puedan poner en situación de riesgo al personal de obra, a terceros o a los medios e instalaciones de la propia obra o limítrofes.
30. El Contratista y/o Subcontratistas tienen absolutamente prohibido el uso de explosivos sin autorización escrita de la Dirección de Obra o Dirección facultativa.
31. La utilización de grúas, elevadores o de otras máquinas especiales, se realizará por operarios especializados y poseedores del carné de grúa torre, del título de operador de grúa móvil y en otros casos la acreditación que corresponda, bajo la supervisión de un técnico especializado y competente a cargo del Contratista. El Coordinador recibirá una copia de cada título de habilitación firmado por el operador de la máquina y del responsable técnico que autoriza la habilitación avalando la idoneidad de aquel para realizar su trabajo, en esta obra en concreto.
32. Todo operador de grúa móvil tendrá que estar en posesión del carné de gruista según la Instrucción Técnica Complementaría "MIE-AEM-4" aprobada por RD 837/2003 expedido por el órgano competente o en su defecto certificado de formación como operador de grúa del Instituto Gaudí de la Construcción o entidad similar; todo aquello para garantizar el total conocimiento de los equipos de trabajos de forma que se pueda garantizar el máximo de seguridad a las tareas a desarrollar.
33. El delegado del contratista deberá certificar que todo operador de grúa móvil se encuentra en posesión del carné de gruista según especificaciones del párrafo anterior, asimismo deberá certificar que todas las grúas móviles que se utilicen a la obra cumplen todas y cada unas de las especificaciones establecidas en la ITC "MIE-AEM-4".

2.6. Trabajadores autónomos

Persona física diferente al Contratista y/o Subcontratista que realizará de forma personal y directa una actividad profesional, sin ninguna sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el Promotor, el Contratista o el Subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Competencias en materia de Seguridad y Salud del Trabajador Autónomo:

- Aplicar los Principios de la Acción Preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular, al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud, que establece el anexo IV del R.D. 1627/1997, durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, 1,2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando, en particular, en cualquier medida de actuación coordinada que se haya establecido.
- Utilizar los equipos de trabajo de acuerdo con aquello dispuesto en el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el cual se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo por parte de los trabajadores.
- Escoger y utilizar los equipos de protección individual, según prevé el R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativa a la utilización de los equipos de protección individual por parte de los trabajadores.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y de la Dirección de Obra o Dirección facultativa, si la hay.
- Los trabajadores autónomos tendrán que cumplir aquello establecido en el Plan de Seguridad y Salud (PSS):
    - La maquinaria, los aparatos y las herramientas que se utilizan en la obra, deben responder a las prescripciones de seguridad y salud, equivalentes y propias, de los equipamientos de trabajo que el empresario Contratista pone a disposición de sus trabajadores.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ele
i utilitzar el codi D22287D63C750301
na (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

- Los autónomos y los empresarios que ejercen personalmente una actividad en la obra, tienen que utilizar equipamiento de protección individual apropiado, y respetar el mantenimiento en condiciones de eficacia de los diferentes sistemas de protección colectiva instalados en la obra, según el riesgo que se debe prevenir y el entorno del trabajo.

2.7. Trabajadores

Persona física diferente al Contratista, Subcontratista y/o Trabajador Autónomo que realizará de forma personal y directa una actividad profesional remunerada por cuenta ajena, con sujeción a un contrato laboral, y que asume contractualmente ante el empresario el compromiso de desarrollar en la obra las actividades correspondientes a su categoría y especialidad profesional, siguiendo las instrucciones de aquel.

Competencias en materia de Seguridad y Salud del Trabajador:

- El deber de obedecer las instrucciones del Contratista en aquello relativo a Seguridad y Salud.
- El deber de indicar los peligros potenciales.
- Tiene responsabilidad de los actos personales.
- Tiene el derecho a recibir información adecuada y comprensible y a formular propuestas, en relación a la seguridad y salud, en especial sobre el Plan de Seguridad y Salud (PSS).
- Tiene el derecho a la consulta y participación, de acuerdo con el artículo 18.2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Tiene el derecho a dirigirse a la autoridad competente.
- Tiene el derecho a interrumpir el trabajo en caso de peligro inminente y serio para su integridad y la de sus compañeros o terceros ajenos a la obra.
- Tiene el derecho de hacer uso y fruto de unas instalaciones provisionales de Salubridad y Confort, previstas especialmente por el personal de obra, suficientes, adecuadas y dignas, durante el tiempo que dure su permanencia en la obra.

2.8. Recursos Preventivos

Presencia de los recursos preventivos.

1. La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea su modalidad de organización de los dichos recursos será necesaria para los siguientes casos:
   a) Cuando los riesgos puedan verse empeorados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva y simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
   b) Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos
   c) Cuando la necesidad de la presencia de recurso preventivo sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social
2. Se considerarán recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, a los siguientes:
   a) Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
   b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
   c) Uno o varios miembros del o de los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa. Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos estos deberán colaborar entre sí.
3. Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.
4. No obstante, lo señalado en los apartados anteriores, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del Servicio de Prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos que se refiere el apartado 1 y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.

En este supuesto, estos trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario.

Será necesaria la presencia de Recursos Preventivos en los casos que se enumeran a continuación:

- Cuando los riesgos de un proceso o actividad puedan verse agravados o modificados para concurrir operaciones sucesivas o simultáneas que precisen de un control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo previamente elaborados.
- Cuando se realicen actividades que entrañen riesgos especiales como son:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

  - Trabajos con riesgos especialmente graves de caída en altura
  - Trabajos con riesgo de sepultamiento o ahogamiento
  - Trabajos con máquinas antiguas sin declaración CE de conformidad o Trabajos en espacios confinados
  - Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión
  - Los trabajos indicados en el Anexo II del RD 1627/97 de obras de construcción.
- Cuando así lo requiera la "Inspección de Trabajo y Seguridad Social" debido a las circunstancias de las condiciones de trabajo detectadas

El Recurso Preventivo debe ser asignado por cada empresario, pudiendo ser:

- Uno o varios trabajadores designados por la empresa uno o varios miembros del Servicio de Prevención propio de la empresa
- Uno o varios miembros del Servicio de Prevención Ajeno contratado por la empresa
- Uno o varios trabajadores con conocimientos, cualificación y experiencia en estas actividades y procesos peligrosos y que cuenten con formación preventiva (mínimo el curso básico)

El nombramiento del recurso preventivo quedará registrado e indicado dentro de la evaluación de riesgos de la empresa, en aquellos casos en que sea necesaria su presencia, debiendo estar presente esta persona en el Centro de trabajo mientras dure la situación que ha determinado su presencia.

En caso de existir concurrencia de actividades preventivas en un mismo centro de trabajo, la obligación de designar Recursos recaerá en cada empresa que realice las operaciones concurrentes, actividades, procesos peligrosos o con riesgos especiales.

Listado no exhaustivo de operaciones que será necesaria obligatoriamente la presencia de al menos un recurso preventivo:

- Trabajos que impliquen un riesgo de caída de altura.
- Trabajos de montaje, desmontaje y transformación de andamios.
- Trabajos subterráneos en pozos o galerías.
- Trabajos en espacios confinados. Trabajos de demolición.
- Trabajos que impliquen inmersión bajo el agua.
- Trabajos en vías o en sus proximidades que haya circulación de ferrocarriles.
- Trabajos con instalaciones en tensión.
- Trabajos próximos a elementos en tensión.
- Trabajos que impliquen el acceso a recintos de servicios y envolventes de material eléctrico.
- Trabajos que se realicen movimientos en proximidad a líneas aéreas u otras instalaciones eléctricas.
- Trabajos con riesgo de incendio o explosión.
- Trabajos en caliente Trabajos donde pueda existir exposición a radiaciones ionizantes.
- Trabajos que impliquen la manipulación de agentes químicos peligrosos. Trabajos con agentes cancerígenos.
- Trabajos con amianto.
- Operaciones desarrolladas por trabajadores de reciente incorporación en periodo de aprendizaje.

3. INTERPRETACIÓN DE LOS DOCUMENTOS VINCULANTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

Excepto en el supuesto de que la escritura del Contrato o Documento de Convenio Contractual lo indique específicamente de otra manera, la orden de prelación de los Documentos contractuales en materia de Seguridad y Salud para esta obra será el siguiente:

- Escritura del Contrato o Documento del Convenio Contractual.
- Pliego de Condiciones Facultativas y Económicas del Proyecto y del Estudio de Seguridad y Salud.
- Procedimientos Operativos de Seguridad y Salud y/o Procedimientos de control Administrativo de Seguridad, redactados durante la redacción del Proyecto y/o durante la Ejecución material de la Obra, por el Coordinador de Seguridad.
- Planos y Detalles Gráficos del Estudio de Seguridad y Salud.
- Plan de Acción Preventiva del empresario-contratista.
- Plan de Seguridad y Salud de desarrollo del Estudio de Seguridad y Salud del Contratista para la obra en cuestión.
- Protocolos, procedimientos, manuales y/o Normas de Seguridad y Salud interna del Contratista y/o Subcontratistas, de aplicación en la obra.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Hecha esta excepción, los diferentes documentos que constituyen el Contrato serán considerados como mutuamente explicativos, pero en el caso de ambigüedades o discrepancias interpretativas de temas relacionados con la Seguridad, serán aclaradas y corregidas por el Director de Obra quien, después de consultar con el Coordinador de Seguridad, hará uso de su facultad da aclarar al Contratista las interpretaciones pertinentes.

Si en el mismo sentido, el Contratista descubre errores, omisiones, discrepancias o contradicciones tendrá que notificarlo inmediatamente por escrito al Director de Obra quien después de consultar con el Coordinador de Seguridad, aclarará rápidamente todos los asuntos, notificando su resolución al Contratista. Cualquier trabajo relacionado con temas de Seguridad y Salud, que hubiera sido ejecutado por el Contratista sin previa autorización del Director de Obra o del Coordinador de Seguridad, será responsabilidad del Contratista, restando el Director de Obra y el Coordinador de Seguridad, eximidos de cualquier responsabilidad derivada de las consecuencias de las medidas preventivas, técnicamente inadecuadas, que hayan podido adoptar el Contratista por su cuenta.

En el supuesto de que el contratista no notifique por escrito el descubrimiento de errores, omisiones, discrepancias o contradicciones, esto, no tan sólo no le exime de la obligación de aplicar las medidas de Seguridad y Salud razonablemente exigibles por la reglamentación vigente, los usos y la praxis habitual de la Seguridad Integrada en la construcción, que sean manifiestamente indispensables para llevar a término el espíritu o la intención puesta en el Proyecto y el Estudio de Seguridad y Salud, si no que tendrán que ser materializados como si hubieran sido completas y correctamente especificadas en el Proyecto y el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud.

Todas las partes del contrato se entienden complementarias entre sí, por lo cual cualquier trabajo requerido en un solo documento, aunque no esté mencionado en ningún otro, tendrá el mismo carácter contractual que si se hubiera recogido en todos.

4. VIGENCIA DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Coordinador de Seguridad, a la vista de los contenidos del Plan de Seguridad y Salud aportado por el Contratista, como documento de gestión preventiva de adaptación de su propia "cultura preventiva interna de empresa" el desarrollo de los contenidos del Proyecto y el Estudio de Seguridad y Salud para la ejecución material de la obra, podrá indicar en la Acta da Aprobación del Plan de Seguridad, la declaración expresa de subsistencia, de aquellos aspectos que puedan estar, a criterio del Coordinador, mejor desarrollados en el Estudio de Seguridad, como ampliadores y complementarios de los contenidos del Plan de Seguridad y Salud del Contratista.

Los Procedimientos Operativos y/o Administrativos de Seguridad, que pudieran redactar el Coordinador de Seguridad y Salud con posterioridad a la Aprobación del Plan de Seguridad y Salud, tendrá la consideración de documento de desarrollo del Estudio y Plan de Seguridad, siendo, por lo tanto, vinculantes por las partes contratantes.

5. DESIGNACIÓN DE LOS COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.

TMB, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate que en la ejecución de la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona. La designación de los coordinadores no eximirá a FMB de sus responsabilidades.

6. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

De acuerdo al que se dispone el R.D. 1627 / 1997, cada contratista está obligado a redactar, antes del inicio de sus trabajos en la obra, un Plan de Seguridad y Salud adaptando este E.S.S. a sus medios, métodos de ejecución y al "PLAN DE ACCIÓN PREVENTIVA INTERNA DE EMPRESA", realizado de conformidad al R.D.39 / 1997 "LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES" (Art. 1, 2 ap. 1, 8 y 9).

Cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio en función de su propio sistema de ejecución. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el presente estudio.

Todas las empresas qua su vez sean subcontratadas (si fueran necesario) por las empresas contratistas principales (ECP) deberán adherirse al Plan de Seguridad presentado por la ECP siempre y cuando los trabajos a realizar estén incluidos en el documento presentado; de no ser así deberán elaborar un nuevo Plan de Seguridad que será presentado como anexo al Plan principal.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Bena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Todas las empresas siempre entregarán una Evaluación de Riesgos Específicas para los trabajos a realizar en la obra indicada en el presente documento.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado antes del inicio de los trabajos, por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución. Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones que se atribuyen en los párrafos anteriores serán asumidas por la Dirección Facultativa.

El plan de seguridad y salud en el trabajo es el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva en relación con los puestos de trabajo in situ.

7. LIBRO DE INCIDENCIAS.

En la obra existirá, adecuadamente protocolizado, el documento oficial "LIBRO DE INCIDENCIAS", facilidad por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de obra, visado por el Colegio Profesional correspondiente (O. Departamento de Trabajo 22 Enero de 1998 D.O.G.C. 2565 -27.1.1998).

Según el artículo 13 del Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre, este libro tendrá que estar permanentemente en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud, y a disposición de la Dirección de Obra o Dirección facultativa, Contratistas, Subcontratistas y Trabajadores Autónomos, Técnicos de los Centros Provinciales de Seguridad y Salud y del Vigilante (Supervisor) de Seguridad, o en su caso, del representante de los trabajadores, los cuales podrán realizarle las anotaciones que consideren adecuadas respeto a las desviaciones en el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud, para que el Contratista proceda a su notificación a la Autoridad Laboral, en un plazo inferior a 24 horas, en los casos que se encuentren las situaciones de riesgo grave o inminente, incumplimiento de anotaciones reiterativas, las paradas de obra y la notificación de los accidentes

8. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

Para la realización del Plan de Seguridad y Salud, el Contratista tendrá en cuenta la normativa existente y vigente en el decurso de la redacción del ESS, obligatoria o no, que pueda ser de aplicación.

A título orientativo, y sin carácter limitativo, se adjunta una relación de normativa aplicable. El Contratista, no obstante, añadirá al listado general de la normativa aplicable en su obra las enmiendas de carácter técnico particular que no sean en la relación y corresponda aplicar en su Plan.

8.1. Textos Generales

- Cuadro de Enfermedades Profesionales. R.D. 1995/1978. BOE de 25 de agosto de 1978. Modificada por R.D 2821/1981 de 27 de noviembre. BOE 1 de diciembre de 1981.
- Convenios Colectivos
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo. O.M. 31 de enero de 1940. BOE 3 de febrero de 1940, en vigor capítulo VII.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Puestos de trabajo. R.D. 486 de 14 de abril de 1997. BOE 23 de abril de 1997 .
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en el Trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. R.D 216/1999 de 5 de febrero. BOE 24 de febrero de 1999.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la Industria de la Construcción. O.M. 20 de mayo de 1952. BOE 15 de junio de 1958 .
- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica. O.M. 28 de agosto de 1970. BOE 5, 7, 8, 9 de septiembre de 1970, en vigor capítulos VI y XVI, y las modificaciones O.22 de marzo de 1972. BOE 31 de marzo de 1972 y O.27 de julio de 1973. BOE 31 de julio de 1973.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. O.M. 9 de marzo de 1971. BOE 16 de marzo de 1971, en vigor partes del título II. ? Reglamento de Actividades Molestas, Nocivas, Insalubres y Peligrosas. D. 2414/1961 de 30 de noviembre. BOE 7 de diciembre de 1961.
- Orden de 31 de octubre de 1984, por la que se aprueba el Reglamento de trabajos con riesgos de amianto.
- Convenio de la OIT de 4 de junio de 1986, nº 162 ratificado por instrumentos de 17 de junio de 1990, sobre la utilización del asbesto en condiciones de seguridad.
- Resolución de 15 de febrero de 1977, relativo a la utilización de disolventes y otros compuestos que contengan benceno.
- Real Decreto 668/1981, de 8 de febrero, relativo al almacenamiento de productos químicos, y sus instrucciones complementarías:
    - ITC MIE APQ-001: Almacenamiento de líquido inflamables y combustibles (Orden del 18 de julio de 1991)
    - ITC MIE APQ-005: Almacenamiento de botellas de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión (Orden de 21 de julio de 1992).
- Orden de 9 de abril de 1986, por la que se aprueba el Reglamento para la prevención de riesgos y protección de la salud por la presencia de cloruro de vinilo monómero al ambiente de trabajo.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Orden Aprobación del Modelo de Libro de Incidencias en las obras de Construcción. O.M. 12 de enero de 1998. D.O.G.C. 2565 de 27 de enero de 1998.
- Regulación de la Jornada de Trabajo, Jornadas Especiales y Descanso. R.D. 2001/1983 de 28 de julio. BOE 29 de julio de 1983. Anulada Parcialmente por R.D 1561/1995 de 21 de septiembre. BOE 26 de septiembre de 1995 .
- Establecimiento de Modelos de Notificación de Accidentes de Trabajo. O.M. 16 de diciembre de 1987. BOE 29 de diciembre de 1987.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el "Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores".
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1995 de noviembre. BOE 10 de noviembre de 1995. Complementada por R.D 614/2001 de 8 de junio. BOE 21 de junio de 2001.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE núm. 298 de 13 de diciembre.
- Reglamento de los Servicios de Prevención. R.D. 39/1997 de 17 de enero. BOE 31 de enero de 1997. Modificado por R.D 780/1998 de 30 de abril. BOE 1 de mayo de 1998.
- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo. R.D. 485/1997 de 14 de abril de 1997. BOE 23 de abril de 1997.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación Manual de Cargas que comporten Riesgos, en particular dorso lumbar, para los trabajadores. R.D. 487/1997 de 14 de abril de 1997. BOE 23 de abril de 1997.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al Trabajo que incluyen pantallas de visualización. R.D. 488/1997 de 14 de abril de 1997. BOE de 23 de abril de 1997.
- Funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social y Desarrollo de Actividades de Prevención de Riesgos Laborales. O. de 22 de abril de 1997. BOE de 24 de abril de 1997 .
- Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo. R.D. 664/1997 de 12 de mayo. BOE de 24 de mayo de 1997. Modificada por O de 25 de marzo de 1998. BOE 3 de marzo de 1998 .
- Protección de la seguridad y la salud de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el trabajo. R.D 374/2001 de 6 de abril. BOE 1 de mayo de 2001.
- Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a riesgos derivados de atmósferas explosivas en el puesto de trabajo. R.D 681/2003 de 12 de junio. BOE 18 de junio de 2003.
- Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo. R.D. 665/1997 de 12 de mayo. BOE de 24 de mayo de 1997. Modificada por R.D 1124/2000 de 16 de junio. BOE 17 de junio de 2000.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual. R.D. 773/1997 de 30 de mayo. BOE de 12 de junio de 1997.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la Utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo. R.D. 1215/1997 de 18 de julio. BOE de 7 de agosto de 1997.
- Disposiciones mínimas destinadas a proteger la Seguridad y la Salud de los Trabajadores en las Actividades Mineras. R.D. 1389/1997 de 5 de septiembre. BOE de 7 de octubre de 1997.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción. R.D. 1627/1997 de 24 de octubre. BOE de 25 de octubre de 1997
- Real Decreto 171/2004, por el cual se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE de 31 de enero de 2004.
- Real decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el cual se modifica el Real decreto 1215/1997, de 18 de julio, en el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo por parte de los trabajadores, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores en frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- RD 1109/2007. Por el que se desarrolla la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Orden TAS/2947/2007. por la que se establece el suministro a las empresas de los botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte protectora del sistema de la seguridad social.
- Orden de 20 de mayo de 1952, por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad en el Trabajo en la industria de la construcción y obras públicas.
- El Plan Básico de Prevención de Riesgos Laborales para empresas contratistas, aprobado por el Consejo de Administración de RENFE, el 25 de mayo de 1999. (para la seguridad en trabajos ferroviarios)
- Orden de 20 de mayo de 1952, por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad en el Trabajo en la industria de la construcción y obras públicas.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Bolena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

8.2. Condiciones ambientales

- Iluminación en los Centros de Trabajo. O.M. 26 de agosto de 1940. BOE 29 de agosto de 1940.
- Protección de los Trabajadores ante los riesgos derivados de la exposición a ruido durante el trabajo. R.D. 1316/1989 de 27 de octubre. BOE 2 de noviembre de 1989.
- Real decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores en frente a riesgos relacionados con la exposición al ruido.

8.3. Incendios

- Norma Básica Edificaciones NBE - CPI / 96.
- Ordenanzas Municipales
- Decreto 64/1995 por el cual se establecen medidas de prevención de incendios forestales, y Orden MAB/62/2003 por la cual se desarrollan las medidas preventivas establecidas por el Decreto 64/1995. (Generalitat de Catalunya).

8.4. Instalaciones eléctricas

- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión. D. 3151/1968 de 28 de noviembre. BOE 27 de diciembre de 1968. Rectificado: BOE 8 de marzo de 1969 .
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. R.D. 842/2002 de 2 de agosto. BOE 18 de septiembre de 2002 .
- Instrucciones Técnicas Complementarias.

8.5. Equipos y maquinaria

- Reglamento de Recipientes a Presión. R.D. 1244/1979 de 4 de abril. BOE 29 de mayo de 1979, y sus Instrucciones Técnicas Complementarías:
    - ITC MIE AP1: Calderas, economizadores, precalentadores, sobrecalentadores y recalentadores. (Orden del 17 de marzo de 1982).
    - ITC MIE AP2: Conductos para fluidos relativos a calderas. (Orden del 6 de octubre de 1980)
- Real Decreto 1504/1990, de 23 de noviembre, por el que se modifica determinados artículos del Reglamento de Aparatos a Presión.
- Reglamento de Aparatos de Elevación y su mantenimiento. R.D. 2291/1985 de 8 de noviembre. BOE 11 de diciembre de 1985.
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas. R.D. 1849/2000 de 10 de noviembre. BOE 2 de diciembre de 2000.
- Disposiciones mínimas de seguridad para la utilización por los trabajadores de Equipos de Trabajo. R.D. 1215/1997 de 18 de julio. BOE 7 de agosto de 1997.
- RD 1644/2008, de 10 de octubre por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- ITC - MIE - AEM1: Ascensores Electromecánicos. O. 23 de septiembre de 1987. BOE 6 de octubre de 1987. Modificación: O. 11 de octubre de 1988. BOE 21 de octubre de 1988. Autorización de la instalación de ascensores con máquinas en foso. Resolución 10 de septiembre de 1998. BOE 25 de septiembre de 1998. Autorización de la instalación de ascensores sin sala de máquinas. Resolución 3 de abril de 1997. BOE 23 de abril de 1997.
- ITC - MIE - AEM3: Carretas Automotrices de manutención. O. 26 de mayo de 1989. BOE 9 de junio de 1989.
- ITC - MIE - AEM4: Reglamento de aparatos de elevación y manutención, en lo referente a grúas móviles autopropulsadas. R.D 837/2003 de 27 de mayo de 2003. BOE 17 de julio de 2003.
- ITC - MIE - MSG1: Máquinas, Elementos de Máquinas o Sistemas de Protección utilizados. O. 8 de abril de 1991. BOE 11 de abril de 1991.
- RD 245/1989, que establece la Regulación de la potencia acústica de maquinarias.
- Orden del Ministerio de Industria y Energía, del 17 de noviembre de 1989, en el que se modifica el R.D. 245/1989, “Complementa el Anexo I, adaptado a la Directiva 89/515/CEE, del de agosto de 1989, en lo referente a la limitación sonora de palas hidráulicas, palas de cable, topadoras frontales, cargadoras y palas cargadoras”
- Real Decreto 1513/1991, de 11 de octubre, que establece las exigencias sobre los certificados y las marcas de cables, cadenas y ganchos.
- Equipos de protección individual
- Comercialización y Libre Circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual. R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre. BOE 28 de diciembre de 1992. Modificado por O.M. de 16 de mayo de 1994 y por R.D. 159/1995 de 3 de febrero. BOE 8 de marzo de 1995 y complementado por la Resolución de 28 de julio de 2000. BOE 8 de septiembre de 2000, y modificada por la Resolución de 27 de mayo de 2002. BOE 4 de julio de 2002.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Utilización por los Trabajadores de Equipos de Protección Individual. R.D. 773/1997 de 30 de mayo de 1997 .

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Bena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Reglamento sobre comercialización de Equipos de Protección Individual (RD 1407/1992, de 20 de noviembre. BOE núm. 311 de 28 de diciembre, modificado por el RD 159/1995, de 2 de febrero. BOE núm. 57 de 8 de marzo, y por la O. de 20 de febrero de 1997. BOE núm. 56 de 6 de marzo), y modificada por la Resolución de 27 de mayo de 2002. BOE 4 de julio de 2002.

- Resolución de 29 de abril de 1999, por la cual se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección general de Tecnología y Seguridad Industrial. (BOE núm. 151 de 25 de junio de 1999). Complementada por la Resolución de 28 de julio de 2000. BOE 8 de septiembre de 2000.

- Varias normas UNE.

8.6. Señalización

- Disposiciones Mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo. R.D. 485/1997. BOE 14 de abril de 1997.

- Normas sobre señalización de obras en carreteras. Instrucción 8.3. I.C. del MOPU.

8.7. Diversos

- Cuadro de Enfermedades Profesionales. R.D. 1995/1978. BOE de 25 de agosto de 1978. Modificada por R.D 2821/1981 de 27 de noviembre. BOE 1 de diciembre de 1981 .

- Convenios Colectivos.

9. OBLIGACIONES SOCIO-JURIDICO-LABORALES DE LAS EMPRESAS CONTRATISTAS PRINCIPALES. CONTROL DE ACCESO

A los efectos de este Estudio, se consideran Empresas Contratistas, todas aquellas Empresas contratadas directamente por TMB, calificando también como Personal propio de éstas, al perteneciente a aquellas Empresas Subcontratistas que pudieran tomar a su cargo aquellas así como a los Trabajadores Autónomos.

Toda Empresa Contratista estará obligada, cuando se le solicite, por TMB a presentar en la forma que se establezca la Documentación Socio-Jurídico-Laboral tanto propia como perteneciente a sus Subcontratistas.

- Copia del documento de Calificación Empresarial o Alta en la cuota del Impuesto de Actividades Económicas.

- Libro de Matricula.

- Copia de los contratos de Trabajo.

- Copia de Alta en la Seguridad Social

- Copia de las liquidaciones a la Seguridad Social (mod. TC-1 y TC-2) (se entregará mensualmente)

- Documentación relativa al Servicio de prevención.

- Libros de Inspecciones de Industria sobre Máquinas.

- Documentación Oficial de Enfermedad.

- Documentación Oficial de Accidentes.

- Pólizas de Seguros de Accidentes

- Póliza de Seguros R. Civil

- Certificado Descubiertos a la S.S. (se entregará mensualmente)

- Currículum personal en obra

- Acreditaciones, Habilitaciones, del Personal Técnico

- Plan de Seguridad y Salud Laboral / Adhesiones a los planes de Seguridad de las Empresas Contratistas Principales

- Evaluaciones de Riesgos específicas para los distintos puestos de trabajo (incluidas en el Plan de Seguridad o acompañando a las cartas de adhesión según aplique)

- Licencias Administrativas previas a los inicios de los trabajos

- Certificados de Aptitud Médica del personal

- Certificados de Formación en materia de P.R.L. específica para el puesto de trabajo

- Certificados de entrega de EPI´s

- Documentación legal de herramientas, equipos, maquinaria y vehículos

- Fichas de Datos de Seguridad de cualquier producto químico que se introduzca en la obra.

- Otra documentación especifica relevante según la actividad a realizar en la obra

9.1. Extensión de las obligaciones socio-jurídico-laborales

Las obligaciones descritas anteriormente son extensivas a los Subcontratistas contratados, en su caso por la Empresa Contratista Principal, respondiendo ésta de su cumplimiento. A tal efecto, la Empresa Contratista

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

deberá mantener al día, tanto en lo que a ello respecta como en lo que se refiere a sus Subcontratistas, la documentación antes reseñada.

9.2. Requisitos para la subcontratación

Para solicitar la subcontratación de parte de los trabajos y/o servicios, la Empresa Contratista deberá enviar a FMB los documentos que acrediten el Cumplimiento de las Obligaciones Socio-Jurídico-Laborables de sus Subcontratistas propuestos. Ver punto 1.10 de la Memoria CONTROL DE ACCESOS

No se podrán iniciar los trabajos y Servicios en régimen de subcontratación hasta que TMB no haya extendido por escrito y de manera expresa la Autorización correspondiente.

Salvo excepción justificada y permitida legalmente el régimen de la subcontratación en el sector de la construcción será el siguiente:

a) TMB podrá contratar directamente con cuantos contratistas estime oportuno ya sean personas físicas o jurídicas.
b) El contratista podrá contratar con las empresas subcontratistas o trabajadores autónomos la ejecución de los trabajos que hubiera contratado con TMB.
c) El primer y segundo subcontratistas podrán subcontratar la ejecución de los trabajos que, respectivamente, tengan contratados, salvo en los supuestos previstos en la letra f) del presente apartado.
d) El trabajador autónomo no podrá subcontratar los trabajos a él encomendados ni a otras empresas subcontratistas ni a otros trabajadores autónomos.
e) Asimismo, tampoco podrán subcontratar los subcontratistas, cuya organización productiva puesta en uso en la obra consista fundamentalmente en la aportación de mano de obra, entendiéndose por tal la que para la realización de la actividad contratada no utiliza más equipos de trabajo propios que las herramientas manuales, incluidas las motorizadas portátiles, aunque cuenten con el apoyo de otros equipos de trabajo distintos de los señalados, siempre que éstos pertenezcan a otras empresas, contratistas o subcontratistas, de la obra.

Cada contratista deberá poner en conocimiento del coordinador de seguridad y salud todas las subcontrataciones realizadas, entregándose la documentación jurídico laboral exigida por TMB. Solo cuando el Coordinador de Seguridad y Salud autorice la entrada de una empresa en la obra, los trabajadores de la misma podrán inicial cualquier actividad.

Se cumplirá lo establecido en Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción

9.3. Información del contratista durante la ejecución de sus trabajos

Con el fin de facilitar el Control sobre el Cumplimiento de las Normas de Seguridad y Salud, todas las Empresas Contratistas, deberán aportar al Coordinador de Seguridad y Salud todos los documentos citados anteriormente. No obstante, esta relación no es exhaustiva, a través de la Comisión General de Seguridad, y Salud se podrán solicitar otros distintos que complementen la Información:

- Antes de comenzar los trabajos se informará sobre todos los aspectos correspondientes a la Entidad Aseguradora de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales.
- Mensualmente, dentro de los cinco primeros días laborables, se entregará una Relación Nominal de Altas y Bajas, producidas en el Mes, y Bajas que persistan acaecidas con anterioridad.
- En el primer momento de ocurrido el Accidente, se complementará y entregará de forma inmediata al Coordinador Seguridad y Salud el parte de solicitud de Asistencia Médica.
- Se facilitará al Coordinador de Seguridad y Salud de la Obra copia de todas las Instrucciones recogidas en las Inspecciones de Seguridad de la Empresa Contratista.
- Igualmente, se facilitará al Coordinador de Seguridad y Salud una relación de los estocajes de Seguridad en el Almacén.
- Se informará al Coordinador de Seguridad y Salud el personal Técnico de Prevención que asuman esta responsabilidad por las diferentes E. C. P.
- Las Empresas Contratistas deben difundir entre sus trabajadores las Normas de cumplimentación de los Partes de Incidente y de Notificación de Anomalía.
- Se enviarán los Partes Mensuales de las Revisiones efectuadas a las diferentes Máquinas.
- A la entrada en Obra, se entregará a todo el personal una relación escueta de las Normas Básicas de Seguridad que es necesario cumplir, velando posteriormente por su cumplimiento sin perjuicio de la Formación, Información que deberán recibir Todos los trabajadores, antes del inicio de los trabajos, sobre los Riesgos Específicos y Generales de un puesto de trabajo. En todo caso el Trabajador deberá ser informado sobre el contenido del Plan de Seguridad y Salud de la Obra.

10. CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD

10.1. Previsiones del Contratista en la aplicación de la Normativa de Seguridad de TMB

Son de obligado cumplimiento para todos los contratos que TMB otorgue para la ejecución de trabajos en sus instalaciones, las Normas de Seguridad para Empresas Contratadas y otras normas de TMB aplicables.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ele
i utilitzar el codi D22287D63C750301
na (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

Así mismo se deberán respetar en su totalidad las Normas y Procedimientos internos de TMB dentro de sus instalaciones.

Se adjunta a continuación un listado con la relación de Normativa Específica de Seguridad de TMB:

- P087 Norma para la prevención de accidentes en el transporte de cargas.
- P088 Normativa sobre la utilización de productos inflamables.
- P090 Norma de seguridad sobre operaciones de soldadura oxiacetilénica.
- P091 Normas de seguridad para la colocación de la puesta a tierra de la catenaria.
- P096 Normas de seguridad: Utilización del detector de presencia de tensión en corriente continua para líneas de tracción.
- P109 Normativa de seguridad para trabajos en instalaciones electromecánicas.
- P110 Normativa de seguridad para trabajos en la Sección de Obras i Pintura.
- P111 Normas de seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones de A.T.
- P112 Normas de seguridad específicas para trabajos y maniobras en Subcentrales.
- P113 Normas de seguridad para trabajos y maniobras en líneas de tracción de corriente continua.
- P114 Normas de seguridad para trabajos en Carpintería.
- P631 Comunicat de risc percebut
- P640 Empleo de equipos de protección personal
- P641 Normas seguridad trabajos con herramientas y máquinas herramienta portátiles.
- P642 Uso de máquinas y equipos de trabajo de taller
- P646 Utilización de productos químicos
- P647 Almacenamiento y apilado de materiales
- P657 Normas de seguridad en trabajos de carrocería y pintura
- P658 Normas de seguridad frente al riesgo de quemaduras
- P659 Normas de seguridad en circuitos a presión
- P660 Prevención de incendios / evacuación deficiencias en Con's, Talleres y centros de TMB
- P663 Trabajos de mantenimiento de baterías
- P666 Integració de la prevenció de riscos laborals en procesnos Canvi de les condicions de treball
    - INSTRUCCIÓ INTERNA Nº 03_ Coronavirus_13/03/2020

Nota – las normas existentes y actualizadas en "tiempo real" están publicadas en el "LLIBRE DE PROCEDIMENTS - ámbito de Prevención".

10.2. Previsiones del Contratista en la aplicación de las Técnicas de Seguridad

La Prevención de la Siniestralidad Laboral, pretende conseguir unos objetivos concretos, en nuestro caso, detectar y corregir los riesgos de accidentes laborales.

El Contratista Principal deberá reflejar en su Plan de Seguridad y Salud la manera concreta de desarrollar las Técnicas de Seguridad y Salud y como las aplicará en esta obra.

Acto seguido se denominan a título orientativo una serie de descripciones de las diferentes Técnicas Analíticas y Operativas de Seguridad:

Técnicas analíticas de seguridad

Las Técnicas Analíticas de Seguridad y Salud tienen como objetivo exclusivo la detección de riesgos y la búsqueda de las causas.

Previas a los accidentes.

- Inspecciones de seguridad.
- Análisis de trabajo.
- Análisis Estadístico de la siniestralidad.
- Análisis del entorno de trabajo.

Posteriores a los accidentes.

- Notificación de accidentes.
- Registro de accidentes
- Investigación Técnica de Accidentes.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Técnicas operativas de seguridad.

Las Técnicas Operativas de Seguridad y Salud pretenden eliminar las Causas y a través de estas corregir el Riesgo.

Según qué objetivo de la acción correctora tenga que operar sobre la conducta humana o sobre los factores peligrosos mesurados, el Contratista deberá demostrar en su Plan de Seguridad y Salud e Higiene que tiene desarrollado un sistema de aplicación de Técnicas Operativas sobre:

El Factor Técnico:

- Sistemas de Seguridad
- Protecciones colectivas y Resguardos
- Mantenimiento Preventivo
- Protecciones Individuales
- Normas
- Señalización

El Factor Humano:

- Test de Selección prelaboral del personal.
- Reconocimientos Médicos prelaborales.
- Formación
- Aprendizaje
- Propaganda
- Acción de grupo
- Disciplina
- Incentivos

10.3. Condiciones Técnicas del Control de Calidad de la Prevención

El Contratista incluirá en las Empresas Subcontratadas y trabajadores Autónomos, ligados con él contractualmente, en el desarrollo de su Plan de Seguridad y Salud; tendrá que incluir los documentos tipo en su formato real, así como los procedimientos de complementación usados en su estructura empresarial, para controlar la calidad de la Prevención de la Siniestralidad Laboral. Aportamos al presente Estudio de Seguridad, a título de guía, el enunciado de los más importantes:

- Programa implantado en la empresa, de Calidad Total o el reglamentario Plan de Acción Preventiva.
- Programa Básico de Formación Preventiva estandarizado por el Contratista Principal
- Formatos documentales y procedimientos de complementación, integrados a la estructura de gestión empresarial, relativos al Control Administrativo de la Prevención.
- Comité y/o Comisiones vinculados a la Prevención
- Documentos vinculantes, actos y/o memorándums.
- Manuales y/o Procedimientos Seguros de Trabajo, de orden interno de empresa
- Control de Calidad de Seguridad del Producto.

Documentos acreditativos para:

- Autorización de operarios para el manejo de máquinas y equipos.
- Cursos de formación para los trabajadores sobre los conocimientos de los procedimientos de Seguridad y Salud.
- Formación preventiva in situ.
- Suministro de los Equipos de Protección Individual a cada trabajador.
- Información sobre las actividades desarrolladas en el lugar.
- Acreditación de Subcontratistas.
- Comprobación de los trabajos de acuerdo a las fases definidas.

Los agentes asignados para el control de la Calidad de la Prevención serán el Coordinador de Seguridad y Salud, los recursos preventivos y el/los responsables de la señalización.

10.4. Condiciones Técnicas de los Órganos de la Empresa Contratista competentes en materia de Seguridad y Salud

El comité o las personas encargadas de la promoción, coordinación y vigilancia de la Seguridad y Salud de la obra serán al menos los mínimos establecidos por la normativa vigente para el caso concreto de la obra de

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

referencia, señalándose específicamente al Plan de Seguridad, su relación con el organigrama general de Seguridad y Salud de la empresa adjudicataria de las obras.

El Contratista acreditará la existencia de un Servicio Técnico de Seguridad y Salud (propio o concertado) como departamento staff dependiente de la Alta Dirección de la Empresa Contratista, dotado de los recursos, medios y calificación necesaria conforme al R.D. 39 /1997 "Reglamento de los Servicios de Prevención". En todo caso el constructor contará con la ayuda del Departamento Técnico de Seguridad y Salud de la Mutua de Accidentes de Trabajo con la que tenga establecida póliza.

En esta obra el Contratista nombrará y mantendrá un Técnico de Prevención de Riesgos Laborales, especializado en seguridad, con la permanencia necesaria en obra.

El empresario Contratista como máximo responsable de la Seguridad y Salud de su empresa, deberá fijar los ámbitos de competencia funcional de los Delegados Sindicales de Prevención en esta obra.

La obra dispondrá de una Brigada de reposición y mantenimiento de las protecciones de seguridad, con indicación de su composición y tiempo de dedicación a estas funciones.

10.5. Obligaciones de la Empresa Contratista competente en materia de Medicina del Trabajo

El Servicio de Medicina del Trabajo integrado en el Servicio de Prevención, o en su caso, el Cuadro Facultativo competente, de acuerdo con la reglamentación oficial, será el encargado de velar por las condiciones higiénicas que deberán reunir los centros de trabajo.

Respeto a las instalaciones médicas en la obra existirán botiquines portátiles de urgencia, que estarán debidamente señalados y contendrán aquello dispuesto en la normativa vigente y se revisarán periódicamente el control de existencias.

En el Plan de Seguridad y Salud e Higiene el contratista principal desarrollará el organigrama así como las funciones y competencias de su estructura en Medicina Preventiva.

Todo el personal de la obra (Propio, Subcontratado o Autónomo), con independencia del plazo de duración de las condiciones particulares de su contratación, tendrá que haber pasado un reconocimiento médico de ingreso y estar clasificado de acuerdo con sus condiciones psicofísicas.

Independientemente del reconocimiento de ingreso, se deberá hacer a todos los trabajadores de los centros de Trabajo (propios y Subcontratados), según viene señalado en la vigente reglamentación al respeto, como mínimo un reconocimiento periódico anual.

Paralelamente el equipo médico del Servicio de Prevención de la empresa (Propio, Mancomunado, o asistido por Mutua de Accidentes) tendrá que establecer en el Plan de Seguridad y Salud un programa de actuación cronológica en las materias de su competencia:

- Higiene y Prevención al trabajo.
- Medicina preventiva de los trabajadores.
- Asistencia Médica.
- Educación sanitaria y preventiva de los trabajadores.
- Participación en comité de Seguridad y Salud.
- Organización y puesta al día del fichero y archivo de medicina de Empresa

10.6. Competencias de los Colaboradores Prevencionistas en la obra

De acuerdo con las necesidades de disponer de un interlocutor alternativo en ausencia del Jefe de Obra se nombrará un Supervisor de Seguridad y Salud (equivalente al antiguo Vigilante de Seguridad), considerándose en principio el Encargado General de la obra, como persona más adecuada para cumplirlo, en ausencia de otro trabajador más cualificado en estos trabajos a criterio del Contratista. Su nombramiento se formalizará por escrito y se notificará al Coordinador de Seguridad.

Se denominará un Socorrista, preferiblemente con conocimientos en Primeros Auxilios, con la misión de realizar pequeñas curas y organizar la evacuación de los accidentados a los centros asistenciales que corresponda que además será el encargado del control de la dotación del botiquín.

A efectos prácticos, y con independencia del Comité de Seguridad y Salud, si la importancia de la obra lo aconseja, se constituirá a pie de obra una "Comisión Técnica Interempresarial de Responsables de Seguridad", integrado por los máximos Responsables Técnicos de las Empresas participantes en cada fase de obra, esta "comisión" se reunirá como mínimo mensualmente, y será presidida por el Jefe de Obra del Contratista, con el asesoramiento de su Servicio de Prevención (propio o concertado).

10.7. Competencias de Formación en Seguridad en la obra

El Contratista tendrá que establecer en el Plan de Seguridad y Salud un programa de actuación que refleje un sistema de entrenamiento inicial básico de todos los trabajadores nuevos. El mismo criterio se seguirá si son

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Bernal (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

trasladados a un nuevo puesto de trabajo, o ingresen como operadores de máquinas, vehículos o aparatos de elevación.

Se efectuará entre el personal la formación adecuada por asegurar el correcto uso de los medios puestos a su alcance para mejorar su rendimiento, calidad y seguridad de su trabajo.

10.8. Competencias de control de las exposiciones límites a sustancias peligrosas

El Contratista tendrá que establecer en el Plan de Seguridad y Salud el procedimiento de control en el uso de sustancias peligrosas con el fin de garantizar que las exposiciones no se sobrepasen y los límites de exposición son reducidos.

Se establecerán controles de las zonas de acceso públicas mediante diferentes tipos de barreras para garantizar que las personas no autorizadas puedan entrar en las zonas restringidas, siguiendo los mismos requisitos para el tráfico vehicular y peatonal, establecido en el resto del contrato.

Se prohibirá toda operación con sustancias peligrosa si la velocidad del viento es superior a 20 mph (32 Km/h).

Se suspenderá toda operación con sustancias peligrosas, si la velocidad del tráfico que esté a menos de 10 m es superior a 20 mph (32 Km/h) por periodos de 5 minutos o más.

11. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

11.1. Protecciones colectivas y medios auxiliares

Los medios de protección colectiva, que no sean los ya incorporados a las máquinas, serán dispuestos previamente al inicio de los trabajos que los hagan precisos.

Las revisiones de los medios de protección estarán encomendadas a personal especializado; en el caso de elementos de protección incorporados a las máquinas el grado de exigencia será el mismo que para cualquier otro dispositivo para la autorización de trabajo de cada máquina.

En el caso de protecciones colectivas de la obra, tales como barandillas, zócalos, señalización, limpieza, protección de incendios, etc., con independencia de la responsabilidad de los mandos directos de la obra con respecto al su correcto funcionamiento, se realizarán las revisiones necesarias para asegurar su eficacia.

Consideraciones generales para garantizar una buena protección colectiva

Las áreas de trabajo se mantendrán libres de obstáculos, y el movimiento del personal en la obra debe quedar previsto estableciendo itinerarios obligatorios debidamente acotados y señalizados.

En aquellas zonas en las que estén realizando por encima trabajos que pudieran tener riesgo de caída se delimitará y prohibirá la estancia del personal hasta que sea de nuevo segura.

Se señalizarán las líneas subterráneas de comunicaciones, telefónicas, de transporte de energía, etc., así como, las conducciones de gas, agua, etc., que puedan ser afectadas durante los trabajos de movimiento de tierras, estableciendo las protecciones necesarias para respetarlas.

Se señalizarán y protegerán las líneas y conducciones aéreas que puedan ser afectadas por los movimientos de las máquinas y de los vehículos.

Se deberán señalizar y balizar los accesos y recorridos de vehículos, así como los bordes de las excavaciones. Si la extracción de los productos de excavación se hace con grúas, estas deben llevar elementos de seguridad contra la caída de los mismos.

Por la noche se instalará una iluminación suficiente del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto. En los trabajos de mayor definición emplearán portátiles. En caso de hacerse los trabajos sin interrupción de la circulación, tendrá mucho cuidado de emplear luz que no afecte a las señales de carretera ni a las propias de la obra.

Para evitar peligro de vuelco, ningún vehículo irá sobrecargado. En las rampas para que las ruedas del camión o la maquinaria, en ningún caso quede sin apoyo.

Toda la maquinaria de obra, vehículos de transporte y maquinaria pesada estará pintada en colores vivos y tendrá los equipos de seguridad reglamentarios en buenas condiciones de funcionamiento. Para su mejor control deben llevar bien visibles placas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, el peso máximo por eje y la presión sobre el terreno de la maquinaria que se mueve sobre cadenas. También se evitará exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.

Todos los vehículos de motor llevarán correctamente los dispositivos de frenado, para lo que se harán revisiones muy frecuentes. También deben llevar frenos servidos los vehículos remolcados. La maquinaria eléctrica que deba utilizarse en forma fija, o semifija, tendrá sus cuadros de conexión a la red provistos de protección contra sobrecarga, cortocircuito y puesta a tierra. En las obras se establecerán reducciones de velocidad para todo tipo de vehículos.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Los vehículos y maquinaria de obra tendrán señalización de marcha atrás luminosa y acústica.

Los operarios no podrán acercarse a ningún elemento de M.T. o A.T. a menos de 0,50 m si no es con protecciones adecuadas (gafas, casco, guantes dieléctricos, etc.).

En caso de que la obra se interfiera con una línea aérea de baja tensión, y no se pudiera retirar esta, se montarán los correspondientes pórticos de protección manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0,50 m.

En caso de que la obra se interfiriera con una línea aérea de alta tensión, se montarán los pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 7 m.

Se inspeccionarán las zonas, de las estructuras en ejecución, donde puedan producirse fisuras, grietas, erosiones, embalses, abolladuras, etc. por si fuera necesario tomar medidas de precaución, independientemente de su corrección en su caso. El adjudicatario de la obra deberá disponer de suficiente cantidad de todos los utensilios y piezas de seguridad y de los repuestos necesarios. Para ser el adjudicatario de la obra debe responsabilizarse de que los subcontratistas disponen también de estos elementos y, en su caso, suplir las deficiencias que pudiera haber.

Se utilizarán sistemas de protecciones colectivas de los existentes en el mercado y con marcado CE, se garantizará la solidez e idoneidad de la instalación del sistema realizando las correspondientes pruebas y ensayos. Cuando en algún caso particular opte por algún sistema confeccionado en obra, se comprobará su resistencia, ensayándose con el doble de las cargas que deberá soportar y deberá ser autorizado por la Dirección Facultativa. Todas las protecciones colectivas destinadas a proteger los bordes de forjados, losas, etc., de una caída superior a 2,00m. de altura estarán construidos de forma que cumplan con la normativa UNE EN 13374, y llevarán el correspondiente sello de calidad.

Los medios auxiliares como andamios, y encofrados contarán con su estudio detallado para que soporten tanto las cargas a las que se verán expuestos como las posibles acciones de viento o vibración en el transcurso de las obras, se presentará a la DF. Cálculos justificativos de los mismos y el proyecto correspondiente de montaje. Todos los andamios cumplir lo establecido en las normas UNE EN-12810-1 y 2 y UNE EN-12811-1,2 y 3.

No se utilizarán explosivos dentro del ámbito de la obra.

Será necesario disponer de un equipo encargado del mantenimiento de las medidas de seguridad prescritas y se encargará de realizar limpiezas periódicas de los cortes, cuando coexistan dos o más empresas constructoras, se fijará de mutuo acuerdo, una de ellas para realizar las tareas de limpieza y se repartirán los cargos entre todas.

En las reuniones periódicas de coordinación de Seguridad informará puntualmente de las tareas previstas para el período desde la celebración de la reunión hasta la próxima convocatoria, para que todos los participantes en la construcción tengan información sobre las posibles interferencias o necesidad de acotaciones o cambios de recorridos necesarios para la ejecución de los trabajos y que puedan afectar a otros trabajos en curso.

Se pondrá énfasis en el mantenimiento y uso correcto de los medios auxiliares sobre todo en los casos de aparatos elevadores, montacargas, monta-personas y grúas, se seguirán en todo momento lo que marque el fabricante en su manual de entretenimiento y se montarán por personal cualificado para cada elemento.

Se exigirán el anexo de cálculo de los fundamentos de las grúas torre y de los ascensores, que será entregado por el contratista al DF para su revisión y conocimiento.

Se instalarán barandillas perimetrales de forjado, allí donde haya riesgo de caída en altura, éstas deberán tener una altura de 1,00m. de altura mínima.

Las barandillas estarán formadas por elementos resistentes, y contarán de zócalo, barra intermedia y barandilla superior, y en ningún caso dejarán huecos libres, sin protección, de longitud mayor a 15cm

Se describen a continuación las condiciones técnicas de los siguientes medios de protección colectiva, y auxiliares, a modo genérico y no limitativo:

- Valla de delimitación de la zona de obra
- Valla peatonal y de cortes de tránsito
- Cinta de balizamiento
- Andamios tubulares
- Andamios de borriqueta
- Barandillas
- Pasarelas
- Plataformas de trabajo
- Protección de agujeros horizontales

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Escaleras de mano
- Accesorios de izado
- Medios auxiliares de elevación, carga, transporte y descarga de materiales
- Extintores
- Interruptores y relés diferenciales
- Lonas o mantas ignífugas
- Medios auxiliares de topografia
- Puesta a tierra
- Topes de retroceso
- Pernos para anclaje del cinturón de seguridad
- Cuerdas auxiliares para amarre de cinturón
- Señales de seguridad
- Señalización de tránsito
- Conos
- Malla de balizamiento

- Valla delimitación zonas de obra

Estas vallas se situarán en el límite de la zona de trabajo para protección de todo el recinto de la zona de obra, no deberá permitir el acceso incontrolado de terceros y se mantendrá hasta la finalización de los trabajos.

Dispondrá al menos, de señalización de "Prohibido el paso a personas ajenas".

- Valla peatonal y de cortes de tránsito

Consistirá en una estructura metálica con forma de panel rectangular vertical, con lados mayores horizontales de 2.5 m. a 3 m. y menores, verticales, de 0.9 m. a 1.1 m.

La estructura principal - marco perimetral - estará constituida por perfiles metálicos vacíos o macizos, la sección de los cuales tenga como mínimo un módulo resistente de 1 cm3. Los perfiles secundarios o intermedios tendrán una sección con módulo resistente mínimo de 0,15 cm3.

Los puntos de apoyo, solidarios con la estructura principal, estarán formados por perfiles metálicos y los puntos de contacto con el suelo distarán como mínimo 25 cm. del plano del panel.

Cada módulo dispondrá de elementos adecuados para establecer unión con el contiguo de forma que pueda formarse una valla continua.

- Cinta de balizamiento

Cinta de material resistente, de 8 cm de ancho, con la que se delimita la zona requerida.

- Andamios tubulares

Los elementos de los andamios procederán siempre de casas autorizadas y se mantendrán siempre en perfecto estado. Todas las uniones entre piezas se realizarán cumpliendo las normas de montaje del modelo escogido, no introduciendo variaciones ni improvisaciones.

El piso del andamio será preferiblemente metálico. Si está formado por tablones, serán de madera sin fallos y estarán sin pintar. Los tablones se anclarán y se dispondrán de tal manera que no puedan moverse ni dar lugar a balanceos o cualquier otro movimiento peligroso. El tablón que se considere defectuoso se rechazará.

El uso de los andamios tubulares como medio de protección deberá ser perfectamente compatible con la utilización del mismo como medio auxiliar de obra, siendo condiciones técnicas las señaladas en el capítulo correspondiente de la memoria descriptiva, en los artículos 241 al 245 de la citada Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica, y en el RD 1627/97, Anexo IV, parte C, apartado 5 y en el RD 2177/2004.

- Andamios de borriquetas

Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.

Las borriquetas de madera, estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.

- Barandillas

Estarán firmemente sujetas al piso que tratan de proteger o a estructuras firmes en un nivel superior o laterales.

La altura será como mínimo de 90 cm. sobre el piso y el vacío existente entre barandilla y zócalo estará protegido por un larguero horizontal.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

La ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes punzantes o tajantes, que pueda causar heridas.

El zócalo tendrá una altura mínima de 20 cm.

- Plataformas de trabajo

Las plataformas de trabajo deberán cumplir inexcusablemente con los siguientes requisitos:

- Constituir un conjunto rígido, resistente y estable.
- Disponer de barandillas resistentes de 0,90 m. de alzada mínima, listón intermedio y zócalo de 15 cm. cuando la base de trabajo supere los 2 m. de altura.
- Poseer un ancho mínimo de 0,60 m

- Pasarelas

Los elementos que las componen estarán dispuestos de forma que ni se puedan separar entre sí ni se puedan deslizar de sus puntos de apoyo. Por esto se dispondrán de topes en sus extremos, que eviten estos deslizamientos.

Cuando se tengan que salvar diferencias de nivel superiores a 2 m., se colocarán en sus lados abiertos barandillas resistentes de 90 cm. de alzada y zócalos de 20 cm., también de altura. Su anchura mínima será de 60 cm.

Siempre se situarán en lugares dónde no exista peligro de caídas de objetos procedentes de trabajos que se realicen a niveles superiores.

- Protección de agujeros horizontales

La protección de los riesgos de caída al vacío por los vacíos existentes en los forjados, fosos, losas, se realizará mediante la colocación de tableros de madera o metal o cualquier otro elemento que lo cubra.

Los materiales a utilizar deberán tener la resistencia adecuada y sujetos de tal manera que no se puedan deslizar, sus características de resistencia y colocación impedirán con garantía la caída de personas y objetos.

- Escaleras de mano

Los peldaños (largueros) de madera estarán ensamblados.

Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos; y se guardarán a cubierto.

Las escaleras metálicas tendrán los largueros de una sola pieza, y estarán sin deformaciones o abolladuras que pueden menguar su seguridad.

Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidante que las preserven de las agresiones de la intemperie.

Estas escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

- Accesorios de izado

Serán de buen diseño y construcción, tendrán resistencia suficiente para el uso al que están destinados.

- Medios auxiliares de elevación, carga, transporte y descarga de materiales

Será de obligado cumplimiento lo establecido en la NTP 77: bateas - Palets y plataformas para cargas unitarias.

Los medios auxiliares de elevación son los transpaletas, jaulas, uñas, bandejas de carga, cubilotes de hormigonado, etc. Se considera también un medio auxiliar para el transporte y elevación de cargas, los muelles de carga volados, a colocar en las diferentes plantas para recibir los materiales.

Las bandejas para transporte de cargas con grúas, no se dejarán colgadas de la grúa, tendrán portezuela con pestillo de seguridad para facilitar las descargas y estarán dotadas de puntos de anclajes para los ganchos y eslingas de forma que se garantice la estabilidad y horizontalidad de la bandeja durante las maniobras.

Las mismas características se aplicarán al resto de útiles de elevación, teniendo siempre presente el cumplimiento de las normas de elevación de cargas con grúas.

Las cargas deben ser compactas y en aquellos materiales que por sí mismos no lo permitan, serán empaquetados y colocados en recipientes adecuados. La carga paletizada no sobrepasará el perímetro del palet (80 x 120) y su altura máxima no debe exceder de 1 m. El peso bruto de palet y carga no debe exceder de 700 Kg.

La carga se sujetará convenientemente al palet mediante zunchado o empaquetado con flejes de acero, que deben cumplir las normas de aplicación, o bien otro material de igual resistencia. No se reutilizarán los palets de tipo perdido, que deberán ser destruidos o marcados con rótulo alusivo a tal prohibición de uso. La sujeción

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

del material se podrá llevar a cabo con flejes de acero que deben cumplir la norma UNE 49-801, o bien de otro material igualmente resistente.

Cuando la sujeción de material a palet se lleve a cabo mediante el empaquetado de la unidad de carga con polivinilo u otro material similar, se deberá tener en cuenta la posible rotura del mismo por las aristas de los materiales transportados, así como las agresiones que sufran en obra.

Por ello, es recomendable que lleve un zunchado adicional para flejes. Para la elevación o transporte de piezas sueltas, tales como ladrillos, baldosas, tejas, inodoros, etc., se dispondrá de una bandeja de carga cerrada mediante jaula. Se prohibirá la elevación de carga paletizada la estabilidad no esté debidamente garantizada. En caso de no disponer de elemento auxiliar de jaula se hará el trasvase de dicho material a otro elemento estable.

Los materiales a granel envasados en sacos que se eleven o transporten sobre palet deberán, igualmente, sujetar convenientemente al palet o adoptar la solución de jaula. Los materiales a granel sueltos elevarán en contenedores que no permitan su vertido.

Cuando se eleven o transporten viguetas, tablones, etc. sobre horquillas metálicas (elevadores de vigas) la longitud de las viguetas debería sobrepasar ampliamente las patillas sobre las que se apoyan y, asimismo, se atarán teniendo en cuenta, además, el posible deslizamiento total o parcial de la carga ante una eventual inclinación del elevador

Los materiales a granel se elevarán o desplazarán mediante bateas, jaulas, carros-jaulas, plataformas, paletas-cajas o contenedores el perímetro esté completamente cerrado, no existiendo en el mismo, aberturas que permitan el paso de los materiales transportados.

Para la elevación o transporte de piezas sueltas como ladrillos, baldosas, tejas, inodoros, etc. dispuestos sobre una paleta o bandeja de carga y de aquellas cargas paletizadas la estabilidad no esté garantizada, se debería disponer en obra de un aro o armadura metálica adaptable a la paleta de elevación, de forma automática cuando se haga dicha operación

Las paletas deberán llevar la marca del fabricante y la carga nominal de utilización, expresada en kilogramos, en caracteres negros.

No deberían reutilizar las paletas de tipo perdido, habiendo marcar con rótulo alusivo en caracteres negros y rechazar tras utilizadas para evitar posibles errores.

Se prohibirá la elevación de cargas paletizadas la estabilidad no esté debidamente garantizada. En caso de no disponer en obra de un aro o armadura metálica adaptable a la paleta, se deberán trasvasar los materiales a una paleta caja o contenedor o en otro medio adecuado para proceder a su elevación o transporte.

Los materiales transportados no deberían sobrepasar la parte superior de la batea o contenedor utilizado.

Después de la utilización de las bateas, jaulas, plataformas, paletas y contenedores deberían inspeccionar para detectar posibles deterioros en los mismos y proceder en consecuencia antes de su reutilización.

En las bateas, jaulas o plataformas metálicas se debe tener en cuenta la posible corrosión de los elementos que la forman, tomándose las medidas oportunas.

Cuando las aristas vivas de los materiales transportados puedan dañar los medios de sujeción poniendo en peligro la estabilidad de los mismos, deberían interponer cantoneras que contrarrestan este efecto.

La boca de salida del hormigón en la tolva de hormigonado debe cerrar perfectamente, para evitar caídas del material a lo largo de su trayectoria.

- Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño tipo de incendio previsible y se revisarán según la Normativa vigente.

- Interruptores y relés diferenciales

Los interruptores automáticos de corriente de defecto, con dispositivo diferencial de intensidad nominal máximo de 63 A, cumplirán los requisitos de la norma UNE 20-383-75.

Los interruptores y relés instalados en distribuciones de iluminación o que tengan tomas de corriente en los cuales se conecten aparatos portátiles serán de una intensidad diferencial nominal de 0,03 A .

Interruptores y relés deberán dispararse o provocar el tiro del elemento de corte de corriente cuando la intensidad de defecto esté comprendida entre 0,5 y 1 veces la intensidad nominal de defecto.

- Lonas o mantas ignífugas

Serán de buena calidad y de gran resistencia a la propagación de la llama.

- Medios auxiliares de topografía

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc.., serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

- Puesta a tierra

Las puestas a tierra estarán de acuerdo con lo expuesto en la M.I.B.T. 039 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Topes de retroceso

Su justificación se encuentra en el art. 277 de la citada O.L.C. Se podrán utilizar un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos clavados al mismo, o de otra forma eficaz.

- Pernos para anclaje del cinturón de seguridad

El módulo resistente mínimo será W = 0.78 cm3 para el acero normal de construcción = 1.400 Kg/cm2. Se prohíbe el uso de aceros especiales.

El tocho tiene que ajustarse al taladro, donde se acuñará para evitar movimientos. Llevará soldada una cruceta en la parte superior, para evitar que la cuerda pueda escaparse por arriba.

- Cuerdas auxiliares para amarre de cinturón

Las cuerdas tendrán una carga de rotura mínima de 3.000 Kg/cm2 .

Las cuerdas deben ser de poliamida o cáñamo.

- Señales de seguridad

Estarán de acuerdo con la Normativa Vigente. (R.D. 485/1997)

Se dispondrán sobre apoyo, o adosadas a un muro, pilar, máquina, etc.

- Señalización de tránsito a la proximidad de la obra

Su justificación se encuentra en la Norma de Carreteras 8.3.- IC "Señalización de obras", (O.M. de M.O.P.O. 31/Ago/87), RD 208/89 de 3 de Febrero

Los croquis de señalización estarán autorizados expresamente por la Dirección facultativa.

- Conos

Se colocarán suficientemente cercanos para delimitar en todo caso la zona de trabajo o de peligro. Serán homologados según el código de circulación.

- Malla de balizamiento

Serán de plástico de color llamativo y larga duración en la intemperie. No podrá romperse sin herramientas y se montarán sobre postes de soporte y fijación debidamente anclados para garantizar la estabilidad del balizamiento.

7Señalización de seguridad y salud en el trabajo

En el presente punto se describen y exponen las principales señalizaciones de Seguridad a utilizar durante la obra, incluyendo gráficos de las más habituales.

Es aquella que, referida a un objeto, actividad o situación determinados, proporciona una indicación o una obligación relativa a la seguridad o a la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal, o una señal gestual, según proceda.

La señalización que aquí se describe ha sido definida en función de los preceptos enunciados en el Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- SEÑALES EN FORMA DE PANEL

Sus formas y colores se definen a continuación, en función del tipo al que pertenezcan.

Los pictogramas que en ellas se presentan serán lo más sencillos posible, evitándose detalles inútiles para su comprensión.

Las dimensiones de las señales, así como las características colorimétricas y fotométricas, garantizarán su buena visibilidad y comprensión.

Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el caso a la zona de riesgo.

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.

A fin de evitar la eficacia de la señalización, no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Con esa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Las señales se retirarán cuando deje de existir la situación que las justificaba.

A continuación, se describen los diferentes tipos de señales en forma de panel:

Señales de prohibición

Se refiere este punto a aquellas señales que prohíben un comportamiento susceptible de provocar un peligro.

Su forma siempre es redonda, con pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda transversal (descendiente de izquierda a derecha, atravesando el pictograma a 45 grados respecto a la horizontal) rojos, cubriendo este color al menos el 35% de la superficie total de la señal.

Señal de advertencia

Se refiere este punto a aquellas señales que advierten de un riesgo o de un peligro.

Su forma será triangular, el pictograma negro sobre fondo amarillo, color que ha de cubrir al menos el 50% de la superficie de la señal. Sus bordes serán negros. Como excepción, el fondo de la señal sobre "materias nocivas o irritantes" será de color naranja, en lugar de amarillo, para evitar confusiones con otras señales similares empleadas para la regulación del tráfico por carretera.

Señales de obligación

Las señales de obligación son aquellas que obligan a un comportamiento determinado.

Su forma es redonda, con pictograma blanco sobre fondo azul. Este color ocupará al menos el 50% de la superficie de la señal.

Señales de salvamento o de socorro

Son aquellas señales que proporcionan indicaciones relativas a las salidas de socorro, a los primeros auxilios, o a los dispositivos de salvamento.

Su forma es siempre rectangular o cuadrada, con el pictograma en blanco sobre fondo verde. Este color deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

Señales relativas a los servicios de lucha contra el fuego

Se muestran a continuación aquellas señales que perteneciendo a este grupo, son susceptibles de ser utilizadas en el presente proyecto.

Su misma forma siempre rectangular o cuadrada. El color rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

Señales adicionales

Son aquellas señales utilizadas conjuntamente con cualquier otra señal del tipo "de panel", y que facilita informaciones complementarias.

- SEÑALES LUMINOSAS

Son aquellas señales emitidas por dispositivos formados por materiales transparentes o traslúcidos, iluminados desde atrás o desde el interior, de tal manera que aparezcan por sí mismos como superficies luminosas.

La luz emitida por estas señales deberá provocar un contraste luminoso apropiado respecto a su entorno, en función de las condiciones de uso previstas. Su intensidad deberá asegurar su percepción, sin producir deslumbramientos. Podrá ser continua o intermitente.

Si un dispositivo puede emitir tanto una señal continua como intermitente, la señal intermitente se utilizará para indicar, con respecto a la señal continua, un mayor grado de peligro, o una mayor urgencia de la acción requerida.

Cuando se utilice una señal intermitente, la duración y frecuencia de los destellos deberá permitir la correcta identificación del mensaje, evitando que pueda ser percibida como continua o confundida con otras señales luminosas.

La superficie luminosa que emita la señal podrá ser de color uniforme, o bien llevar un pictograma sobre fondo determinado.

No se utilizarán al mismo tiempo dos señales luminosas que puedan dar lugar a confusión, ni una señal luminosa cerca de otra emisión luminosa apenas diferente.

Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave, deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.

Durante la construcción, todos los vehículos deberán incorporar señalización luminosa rotativa de color naranja que facilite su visibilidad. Los vehículos de emergencia (ambulancia, equipo de rescate y vigilancia) se distinguirán del resto empleando en el interior del recinto de obra rotativos de color azul.

- SEÑALES ACÚSTICAS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Son aquellas señales sonoras codificadas, emitidas y difundidas por medio de dispositivos apropiados, sin intervención de voz humana o sintética.

Deberán tener un nivel sonoro superior al del ruido ambiental, de forma que sea claramente audible, sin llegar a ser excesivamente molesto. No se utilizarán cuando el ruido ambiental sea demasiado intenso.

El tono de la señal acústica, o cuando se trate de señales intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de impulsos, deberá permitir su correcta identificación y clara frente a otras señales acústicas o ruidos ambientales.

No deberán utilizarse dos señales acústicas simultáneamente.

Si un dispositivo puede emitir señales acústicas con un tono e intensidad variables o intermitentes, o con un tono e intensidad continuos, se utilizarán las primeras para indicar, por contraste con las segundas, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.

El sonido de una señal de evacuación deberá ser continuo.

Todos los vehículos deberán emplear avisador acústico de marcha atrás. Los vehículos pesados y las plataformas elevadoras emplearán avisadores acústicos de movimiento.

- SEÑALIZACIÓN DE OBSTÁCULOS Y LUGARES PELIGROSOS

La señalización de obstáculos y lugares peligrosos se realizará mediante banda trenzada bicolor, con una franja negra dispuesta longitudinalmente entre otras dos amarillas y de la misma anchura.

Las cintas de señalización se colocarán en aquellos lugares donde exista riesgo de choque contra obstáculos, caída de objetos o caída de personas, y en el interior de las zonas construidas, tales como escalones de escalera, cambios de nivel, zonas de desplazamiento de puertas automáticas, etc.

- COMUNICACIONES VERBALES

Son mensajes verbales predeterminados en los que se utiliza voz humana (comunicación directa) o sintética (comunicación indirecta), para establecer comunicación entre un locutor o emisor, y uno o varios oyentes, en un leguaje formado por textos cortos, frases, grupos de palabras o palabras aisladas, eventualmente codificados.

Estos mensajes verbales serán tan cortos, simples y claros como sea posible, siendo la aptitud verbal del locutor y las facultades auditivas del oyente u oyentes suficientes para garantizar una comunicación verbal segura.

- COLORES DE SEGURIDAD

Los colores de seguridad son aquellos a los que se atribuye una significación determinada en relación a la seguridad y salud en el trabajo.

Los colores de seguridad podrán formar parte de una señalización de seguridad o constituirla por sí mismos. En el siguiente cuadro se muestran los colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre su uso:

COLOR	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES
Rojo	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro-alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia. Evacuación.
	Material y equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización.
Amarillo o Amarillo anaranjado	Señal de advertencia	Atención, precaución. Verificación.
Verde	Señal de salvamento o de auxilio	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales.
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad.
Azul	Señal de obligación	Uso de EPIs

Cuando el color de fondo sobre el que tenga que aplicarse el color de seguridad pueda dificultar la percepción de este último, se utilizará un color de contraste que se alterne con el de seguridad, de acuerdo con la siguiente tabla:

Color de Seguridad	Color de Contraste
Rojo	Blanco

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Amarillo o amarillo anaranjado	Negro
Azul	Blanco
Verde	Blanco

Cuando la señalización de un elemento se realice mediante un color de seguridad, las dimensiones de la superficie coloreada deberán guardar proporción con las del elemento y permitir su fácil identificación.

- SEÑALES GESTUALES

Son aquellos movimientos o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que estén realizando maniobras que constituyan un riesgo o un peligro para los trabajadores.

Las señales gestuales deberán ser precisas, simples, amplias, fáciles de realizar y comprende, y claramente distinguible de cualquier otra señal gestual.

Los señalistas de maniobras de izado deberán emplear las señales gestuales previamente acordados con el gruista. El señalista debe estar clara e inequívocamente identificado con chaleco de color diferente al resto de trabajadores de la obra.

SEÑALES DE PANEL

SEÑALES DE ADVERTENCIA

		
MATERIAS INFLAMABLES	MATERIAS CORROSIVAS	PELIGRO EN GENERAL

		
MATERIAS RADIACTIVAS	RIESGO ELÉCTRICO	CAIDA DE OBJETOS
		
CARGAS SUSPENDIDAS	MAQUINARIA PESADA	RIESGO DE TROPEZAR
		
MATERIAS EXPLOSIVAS	CAIDA A DISTINTO NIVEL	RIESGO DE FUGAS
		
MATERIAS TÓXICAS	TEMPERATURA ELEVADA	RIESGO DE DESPRENDIMIENTOS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

		
VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN	TEMPERATURA BAJA	RADIACIÓN LASER

SEÑALES DE PANEL

SEÑALES DE PROHIBICIÓN

		
AGUA NO POTABLE	PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGOS	PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES
		
NO CERRAR MIENTRAS EL LOCAL ESTE CERRADO	PROHIBIDO APAGAR CON AGUA	PROHIBIDO FUMAR

		
PROHIBIDO EL PASO A LOS VEHICULOS DE MANUTENCIÓN	NO UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA	NO OBSTRUIR

SEÑALES DE PANEL

SEÑALES DE OBLIGACIÓN

	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA
	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS
	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OIDO
	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA
	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS

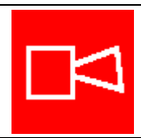
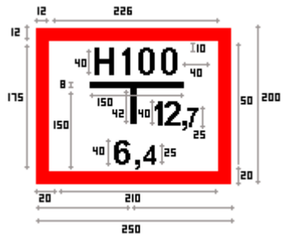
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES
	PROTECCIÓN INDIVIDUAL OBLIGATORIA CONTRA CAIDAS

SEÑALES DE PANEL

SEÑALES RELATIVAS A LOS SERVICIOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

	PULSADOR DE ALARMA
	EQUIPO Y CONJUNTO DE ELEMENTOS PARA LUCHA CONTRA INCENDIOS
	EXTINTOR DE INCENDIOS
	BOCA DE INCENDIO
	CUBO PARA USO EN CASO DE INCENDIO
	ESCALERA DE MANO

	AVISADOR SONORO
	TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA
	DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE(DIRECCIÓN INDICATIVA A LAS ANTERIORES)
	HIDRANTE DE TOMA DIRECTA DE AGUA PARA LOS SERVICIOS DE EXTINCIÓN

SEÑALES DE PANEL

SEÑALES DE ETIQUETAS DE PRODUCTOS

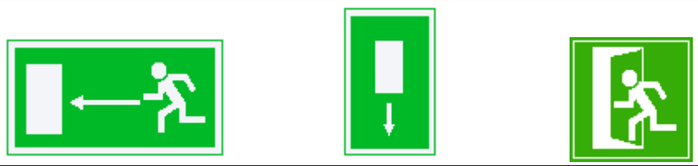
			
F+=Extremadamente inflamable	O = Comburente	E = Explosivo	C = Corrosivo

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

			
T = Tóxico T+= Extremadamente tóxico	Xi = Irritante	Xn = Nocivo	N = Peligroso para el Medio Ambiente

SEÑALES DE PANEL

SEÑALES DE SALVAMENTO O DE SOCORRO

	
VÍA / SALIDA DE SOCORRO	
	
PRIMEROS AUXILIOS	
	
DUCHAS DE SEGURIDAD	CAMILLA
	

SALIDA DE SOCORRO DESLIZAR PARA ABRIR	SALIDA DE SOCORRO APOYAR SOBRE LA BARRA PARA ABRIR
	
ROMPER PARA PASAR	SALIDA DE SOCORRO EMPUJAR PARA ABRIR

OTRAS SEÑALES DE PANEL

	PUERTA DE SALIDA NORMAL
	PUERTA ÚTIL, EN CASO DE INCENDIO, CIÉRRESE
5m	SEÑAL ADICIONAL

11.2. Equipos de protección individual

Sólo se dispondrán en obra y en servicio los EPI que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las otras personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Todo equipo de protección individual (EPI), se ajustará a las condiciones indicadas al R.D. 1407/92, de 20 de noviembre.

A efectos de este Pliego de Condiciones se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los EPI que lleven la marca "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes.

Los EPI deberán garantizar una protección adecuada contra los riesgos. Reunirán las condiciones normales de uso previsibles que estén destinados, de manera que el usuario tenga una protección apropiada y de nivel tan elevado como sea posible.

El grado de protección óptimo que se deberá tener en cuenta será aquel por encima del como las molestias resultantes del uso del EPI se opongan a su utilización efectiva mientras dure la exposición al peligro o el desarrollo normal de la actividad.

Los materiales que estén compuestos los EPI y sus posibles productos de degradación no deberán tener efectos nocivos en la salud o en la higiene del usuario.

Cualquier parte de un EPI que esté en contacto o que pueda entrar en contacto con el usuario durante el tiempo que lo lleve estará libre de asperezas, aristas vivas, puntas salientes, etc., que puedan provocar una excesiva irritación o que puedan causar lesiones.

Los EPI ofrecerán los mínimos obstáculos posibles en la realización de gestos, en la adopción de posturas y en la percepción de los sentidos. Por otra parte, no provocarán gestos que pongan en peligro al usuario o a otras personas.

Los EPI posibilitarán que el usuario pueda ponérselos lo más fácilmente posible en la postura adecuada y puedan mantenerse así durante el tiempo que se estime se llevarán puestos, teniendo en cuenta los factores ambientales, los gestos que se vayan a realizar y las posturas que se vayan a adoptar. Por esto, los EPI se adaptarán al máximo a la morfología del usuario por cualquier medio adecuado, cómo pueden ser sistemas de ajuste y fijación apropiados o una variedad suficiente de tallas y números.

Los EPI serán lo más ligeros posible, sin que esto perjudique a su solidez de fabricación ni obstaculice su eficacia.

Antes de la primera utilización en la obra de cualquier EPI deberá contabilizarse con el folleto informativo elaborado y entregado obligatoriamente por el fabricante, donde se incluirá además del nombre y la dirección del fabricante y/o de su mandatario en la Comunidad Económica Europea, toda la información útil sobre:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento o desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener, en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los EPI ni en el usuario.
- Rendimientos obtenidos en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los EPI.
- Accesorios que se pueden utilizar en los EPI y características de las piezas de repuesto adecuadas.
- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
- Fecha o plazo de caducidad de los EPI o de algunos de sus componentes.
- Tipos de embalaje adecuado para transportar los EPI.

Todos los materiales y Prendas de Seguridad serán de marcas y modelos homologados según la legislación vigente. En la obra en todo momento será obligatorio el uso de:

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante
- Protección ocular acorde con los trabajos a ejecutar
- Protección auditiva acorde con los trabajos a ejecutar

Además de estos EPI´s básicos, cada trabajador dispondrá y hará uso de los equipos de protección personal necesarios para su trabajo. De igual forma los trabajadores dispondrán de ropa de trabajo adecuada en función de las condiciones ambientales de trabajo, entorno, tipo de trabajo… estando terminantemente prohibido el uso de ropa de calle, camisas sin mangas, ropas deterioradas o en mal estado etc….

Todas las empresas contratistas entregarán al Coordinador de Seguridad y Salud previo al inicio de cualquier actividad en las instalaciones de FMB certificado (firmado además por cada empleado) que acredite el haber entregado los EPI´s obligatorios necesarios para la ejecución de los trabajos específicos de forma segura a cada uno de los trabajadores pertenecientes a dicha empresa.

12. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS, MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS

12.1. Definiciones y características

Es un conjunto de piezas u órganos unidos entre sí, de los cuales uno al menos es móvil y, en su caso, de órganos de accionamiento, circuitos de mando y de potencia, etc., asociados de forma solidaria para una aplicación

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

determinada, en particular destinada a la transformación, tratamiento, desplazamiento y accionamiento de un material.

El término equipo y/o máquina también cubre:

- Un conjunto de máquinas que estén dispuestas y sean accionadas para funcionar solidariamente.
- Un mismo equipo intercambiadle, que modifique la función de una máquina, que se comercializa en condiciones que permitan al propio operador, acoplar a una máquina, a una serie de ellas o a un tractor, siempre que este equipo no sea una pieza de repuesto o una herramienta.

Cuando el equipo, máquina y/o máquina herramienta disponga de componentes de seguridad que se comercialicen por separado para garantizar una función de seguridad en su uso normal, estos adquieren a efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud la consideración de Medio Auxiliar de Utilidad Preventiva (MAUP).

Los equipos de trabajo y máquinas irán acompañados de unas instrucciones de utilización, extendidas por el fabricante o importador, en las cuales figurarán las especificaciones de manutención, instalación e utilización, así como las normas de seguridad y cualquier otra instrucción que de forma específica sean exigidas en las correspondientes Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC), las cuales incluirán los planos y esquemas necesarios para el mantenimiento y verificación técnica, estando ajustados a las normas UNE que le sean de aplicación. Traerán además, una placa de material duradero y fijada con solidez en lugar bien visible, en la cual figurarán, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación, importación y/o suministro.
- Tipo y número de fabricación.
- Potencia en Kw.
- Contraseña de homologación CE y certificado de seguridad de uso de entidad acreditada, si procede

12.2. Condiciones de elección, utilización, almacenamiento i mantenimiento

- Elección de un Equipo

Los Equipos, Máquinas y/o Máquinas Herramientas tendrán que seleccionarse en base a unos criterios de garantías de Seguridad para sus operadores y respeto a su Medio ambiente de Trabajo.

- Condición de utilización

Son las contempladas en el Anexo II del R.D. 1215, de 18 de julio sobre "Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de trabajo".

- Almacenamiento i mantenimiento

Se seguirán escrupulosamente las recomendaciones de almacenamiento y mención, fijados por el fabricante y contenidas en su "Guía de mantenimiento preventivo".

Se reemplazarán los elementos, se limpiarán, engrasarán, pintarán, ajustarán y se colocarán en el lugar asignado, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Se almacenarán en compartimentos amplios y secos, con temperaturas comprendidas entre 15 y 25ºC .

El almacenamiento, control de estado de utilización y las entregas de Equipos estarán documentadas y custodiadas, con acuse de recibo de conformidad, entrega y recibo, por un responsable técnico, delegado por el usuario.

13. CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

13.1. Instalación eléctrica

Cumplirá el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las siguientes condiciones particulares.

Cuadros eléctricos

- Los cuadros de distribución eléctrica serán construidos con materiales incombustibles e inalterables por los agentes atmosféricos. Serán de construcción estanca al agua.
- La tapa del cuadro permanecerá siempre cerrada y se abrirá exclusivamente por personal competente y autorizado para esto.
- Las líneas generales de fuerza tendrán que ir encabezadas por un disyuntor diferencial de 300 Dt. de sensibilidad.
- Se comprobará que, al accionar el botón de prueba del diferencial, cosa que se deberá realizar periódicamente, este se desconecta y de lo contrario es absolutamente obligatoria conducta a la revisión del diferencial por personal especializado y en último extremo sustituirlo por un nuevo.
- El cuadro general tendrá que ir proveído de interruptor general de corte omnipolar que deje toda la obra sin servicio, totalmente aislado en todas sus partes activas.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Los cuadros de distribución eléctrica deberán tener todas sus partes metálicas, así como los envolventes metálicos, perfectamente conectados a tierra.
- Los enchufes y tomas de corriente serán de material aislante, doble aislamiento, disponiendo de uno de los polos para la toma de tierra.
- Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos, interruptores, etc.., deberán ser de equipo completamente cerrado que imposibiliten, en cualquier caso, el contacto fortuito de personas o cosas.
- Todos los bornes de las diferentes conexiones tendrían que estar proveídos de protectores adecuados que impidan un contacto directo con las mismas.
- En el cuadro eléctrico general, se deben colocar interruptores (uno por enchufe) que permitan dejar sin corriente los enchufes en los cuales se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de forma que sea posible enchufar y desenchufar la máquina sin corriente.
- Los tableros portadores de las bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares deberán fijarse de manera eficaz a elementos rígidos de la edificación, que impidan el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.
- El acceso al cuadro eléctrico se deberá mantener claro y limpio de materiales, barro, etc.. en previsión de facilitar cualquier maniobra en caso de emergencia.

Lámparas eléctricas portátiles

Estos equipos reunirán las siguientes condiciones mínimas:

- Tendrán mango aislante.
- Dispondrán de un dispositivo protector de la luz, de suficiente resistencia mecánica.
- Su tensión de alimentación será de 24 V o bien estar alimentadas por la vía de un transformador de separación de circuitos.
- Las tomas de corriente y prolongadores utilizados en estas instalaciones NO serán intercambiables con otros elementos iguales utilizados en instalaciones de voltaje superior.

Conductores eléctricos

- Todas las máquinas accionadas por energía eléctrica deberán disponer de conexión a tierra, siendo la resistencia máxima permitida de los electrodos o placas, menor de 20 ohminos (excepto las que dispongan de doble aislamiento).
- Los cables de conducción eléctrica, se emplearán con doble aislamiento impermeable, y preferentemente, de cubierta exterior resistente a los roces y golpes, para una tensión nominal de 1000 V.
- Se evitará que transcurran por el suelo disponiéndose a una altura mínima de 2,5 m. sobre el mismo.
- No estarán deteriorados, para evitar zonas bajo tensión.
- Las mangueras para conectar a las máquinas, llevarán, además de los hilos de alimentación eléctrica correspondientes, uno para la conexión al polo de tierra del enchufe.
- Las mangueras eléctricas que estén colocadas sobre el suelo, deberán ser enterradas convenientemente. Por ningún motivo se podrán almacenar objetos metálicos, punzantes, etc.. sobre estas zonas que pudieran provocar la perforación del aislamiento y descarga accidentales por esta causa.
- En caso de que estas mangueras eléctricas, no puedan ser enterradas, se colocaran de forma elevada o aérea.
- Los alargadores, utilizados para cortos periodos de tiempo, si no se pueden llevar colgados, se llevarán enganchados a los paramentos.

13.2. Instalación contra incendios

Se instalarán extintores de polvo polivalente de acuerdo con la Norma UNE-23010, serán revisados según indique su "ficha de control de mantenimiento" y recargados si es necesario. Asimismo, se instalarán en los lugares de más riesgo a una altura máxima de 1,70 m. del suelo y se señalizarán de forma reglamentaria.

13.3. Almacenamiento y señalización de productos

Los productos, tales como disolventes, pinturas, barnices, adhesivos, etc.. y otros productos de riesgo se almacenarán en lugares limpios y ventilados con los envases debidamente cerrados, alejados de focos de ignición y perfectamente señalizados. El carácter específico y la toxicidad de cada producto peligroso, estará indicado por la señal de peligro normalizada.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

14. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS SERVICIOS HIGIÉNICOS Y OTROS LOCALES

La obra dispondrá de locales para vestuarios, servicios higiénicos, comedores, locales de descanso y local de asistencia a accidentados debidamente dotados; siempre teniendo en cuenta los siguientes requerimientos:

Vestuarios

- Los trabajadores deberán tener a su disposición vestuarios adecuados, diferentes para ambos sexos, que serán de fácil acceso, tendrán las dimensiones suficientes y dispondrán de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.
- La superficie fijada y exigible en el proyecto para las instalaciones temporales es de 2,00 m2 por trabajador directo (incluyendo la parte proporcional de vestuario, duchas y aseos) que deba utilizarlos simultáneamente. Con carácter general en esta superficie se incluirán las taquillas, así como los bancos y asientos, siempre que ello permita la utilización de las instalaciones sin dificultades o molestias para los trabajadores.
- La altura mínima de estos locales será de 2,50 m.
- Para el dimensionado de los vestuarios no se computarán los trabajadores que desempeñen funciones técnicas, administrativas o asimiladas, cuyo espacio de trabajo se dimensionará a razón a de 10,00 m2 por trabajador indirecto, incluyendo en estas dimensiones la parte proporcional de archivo, reprografía, etc.
- Cuando sea necesario guardar separadamente la ropa de trabajo de la de calle y de los efectos personales podrá emplearse una taquilla doble, una taquilla sencilla asociada a un colgador mural específico, o una doble taquilla. Todos los trabajadores dispondrán al menos de una taquilla individual para el mantenimiento de su ropa de calle y vestuario laboral.
- Las taquillas dispondrán de llave y tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Duchas y lavabos

En todas las obras de construcción se dispondrá de duchas y lavabos apropiados en número mínimo de 1 ducha y 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada. La ducha será de uso exclusivo para tal fin. Las dimensiones mínimas del plato serán de 70 x 70 cm.

Retretes y urinarios

Se dispondrá de un número suficiente, no sólo en el área de contratistas, sino también en la zona de obra.

La dotación será:

- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción. Los lavabos podrán coincidir o no con los señalados en el apartado b) anterior.
- Con independencia de lo anterior, las instalaciones mencionadas estarán dotadas de 1 espejo por cada lavabo, 1 secamanos de celulosa o eléctrico, portarrollos para papel higiénico, papel higiénico, jabonera dosificadora y recipiente para recogida de celulosa sanitaria.
- 1 aseo químico a pie de obra, por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres.

En los servicios destinados para las mujeres se colocarán recipientes especiales y cerrados para depositar las compresas higiénicas o similares.

La limpieza y conservación de instalaciones provisionales será realizada por cada empresa, contratando para ello una empresa especializada. No se permitirá la limpieza de las instalaciones temporales por el propio personal de la empresa contratista, se exigirá siempre la contratación de una empresa de limpieza externa, calificada para ello.

Se realizarán auditorías periódicas de las instalaciones temporales, servicios de higiene y bienestar, y especialmente de los WC químicos por el servicio médico de obra de la Propiedad. Sus observaciones deberán ser corregidas de manera inmediata, reservándose la Propiedad la suspensión de los trabajos hasta haber subsanado las deficiencias.

El responsable de seguridad de cada empresa contratista llevará un registro de la periodicidad de limpieza de los aseos químicos, incrementándose la misma si a criterio del servicio médico o Coordinador de SyS de la Propiedad fuera necesario.

Todos los locales estarán dotados de recipientes con tapa para facilitar el acopio y retirada de desperdicios y basuras que se produzcan.

15. CONDICIONES DE ILUMINACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO

Todos los puestos de trabajo o de tránsito tendrán iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones o trabajos que se efectúen. Dado que los trabajos a realizar se han de realizar en horario nocturno y mayoritariamente dentro de las instalaciones de FMB, se dispondrá de iluminación artificial.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Se deberá de intensificar la iluminación de máquinas, aparatos y dispositivos peligrosos.

Se procurará que la intensidad luminosa en cada zona de trabajo sea uniforme, evitando los reflejos y deslumbramientos al trabajador.

En las zonas de trabajo y de tránsito que carezcan de iluminación, cuando esta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten los trabajos, de forma que supongan riesgos para los trabajadores, se empleará reforzará la iluminación existente, utilizando puntos de luz portátiles provistos de protecciones antigolpes, focos y otros elementos que proporcionen la iluminación requerida para cada trabajo.

Cuando el tipo del trabajo exija la iluminación artificial intensa en un lugar determinado, se combinarán la iluminación general con otra complementaria, adaptada a la labor que se efectúe y dispuesta de tal manera que se eviten deslumbramientos.

La iluminación artificial tendrá que ofrecer garantías de seguridad, no viciar la atmósfera del puesto de trabajo ni presentar ningún peligro de incendio o explosión.

En los locales y puestos de trabajo con riesgo de incendio o de explosión por el tipo de sus actividades, sustancias almacenadas o ambientes peligros, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente y capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de cinco lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

16. CONDICIONES DE ORDEN Y LIMPIEZA

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito y los puestos de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad e higiene, por lo que se realizarán las limpiezas necesarias.

Los suelos de las zonas de tránsito, así como los de los locales, deberían estar siempre libres de obstáculos protuberancias, agujeros, elementos punzantes o tajantes, sustancias resbaladizas y, en general, de cualquier elemento que pueda ser causa de riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.

En los locales y las zonas de tránsito susceptibles de producir gran cantidad de polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos, o bien limpieza para los primeros.

Todos los locales deberán someterse a una limpieza periódica, con la frecuencia necesaria.

Cuando el trabajo sea continuo se extremarán las precauciones para evitar efectos desagradables o nocivos del polvo y residuos y los estorbos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.

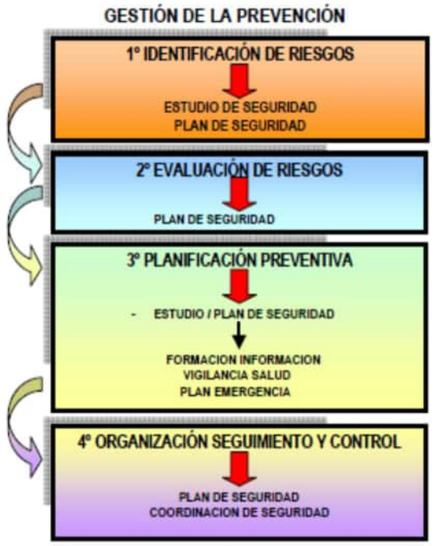
Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor cuidado en los alrededores de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos la utilización de los cuales ofrezca mayor peligro. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas u otras materias resbaladizas.

Los aparatos, máquinas e instalaciones deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza por los trabajadores encargados de su manejo.

Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán, preferentemente, detergentes. En los casos que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar en las proximidades, lo que se advertirá convenientemente.

17. GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN

TMB con el objeto de realizar una Gestión de la Prevención Organizada, Coordinada e Integrada hará cumplir la Legislación Vigente en sus instalaciones, Obras y Montajes y trasladará este compromiso al resto de Empresas Contratistas, Subcontratistas y Trabajadores Autónomos.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Contes Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Apéndice 2. Presupuesto

PRESSUPOST

Data: 05/12/22 Pàg.: 1

Obra	01	Pressupost 14890579B
Capítol	07	SEGURETAT I SALUT
Titol 3	01	EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (P - 163)	25,000	5,97	149,25
2	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (P - 165)	25,000	6,25	156,25
3	H1462241	u	Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica (P - 168)	25,000	25,41	635,25
4	H1471101	u	Cinturó de seguretat de subjecció, ajustable, classe A, de polièster i ferramenta estampada, amb corda de seguretat dotada de guardacaps metàl·lics i mosquetó d'acer amb virolla roscada, homologat segons CE (P - 169)	7,000	40,25	281,75
5	H147A300	u	Dispositiu antiblocador, per a subjectar el cinturó de seguretat a una corda de 16 mm de D, d'aliatge lleuger, de qualitat F5 (P - 170)	7,000	97,83	684,81
6	H147RA00	m	Corda de poliamida d'alta tenacitat, de 16 mm de diàmetre, per a sirga de cinturó de seguretat (P - 173)	35,000	5,28	184,80
7	H147D203	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus retràctil, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 360 (P - 171)	1,000	155,85	155,85
8	H147N000	u	Faixa de protecció dorslumbar (P - 172)	15,000	23,70	355,50
9	H1481131	u	Granota de treball, de polièster i cotó, amb butxaques exteriors (P - 174)	25,000	11,60	290,00
10	H1482111	u	Camisa de treball, de cotó, amb butxaques exteriors (P - 175)	25,000	11,13	278,25
11	H1489690	u	Jaqueta de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques, homologada segons UNE-EN 340 (P - 179)	25,000	14,50	362,50
12	H1484110	u	Samarreta de treball, de cotó (P - 177)	25,000	2,90	72,50
13	H1483132	u	Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals (P - 176)	25,000	7,77	194,25
14	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 (P - 178)	25,000	6,39	159,75
15	H1411117	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, amb protectors auditius, homologat segons UNE-EN 812 i UNE-EN 352-3 (P - 164)	7,000	31,26	218,82
16	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 (P - 166)	25,000	0,70	17,50
17	H145D002	u	Parella de guants de protecció contra riscos mecànics molt agressius nivell 5, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420 (P - 167)	25,000	8,69	217,25

TOTAL Titol 3 01.07.01 4.414,28

Obra	01	Pressupost 14890579B
Capítol	07	SEGURETAT I SALUT
Titol 3	02	SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

PRESSUPOST

Data: 05/12/22 Pàg.: 2

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	H151UA10	u	Protecció contra caigudes en rases al paviment amb plaques de composites reforçades amb fibra de vidre, de 1,2x80 cm, apte per una càrrega puntual de 500 kp, amb el desmuntatge inclòs (P - 180)	18,000	25,04	450,72
2	H1522111	m	Barana de protecció en el perímetre de la coronació d'excavacions, d'alçària 1 m, amb travesser superior, travesser intermedi i muntants de tub metàl·lic de 2,3´´, sòcol de post de fusta, ancorada al terreny amb daus de formigó i amb el desmuntatge inclòs (P - 181)	50,000	14,79	739,50
3	H1534001	u	Peça de plàstic en forma de bolet, de color vermell, per a protecció dels extrems de les armadures per a qualsevol diàmetre, amb desmuntatge inclòs (P - 182)	500,000	0,25	125,00
4	H15A2007	m	Cable d'acer per a guiat de material suspès (P - 183)	45,000	1,13	50,85

TOTAL Titol 3 01.07.02 1.366,07

Obra	01	Pressupost 14890579B
Capítol	07	SEGURETAT I SALUT
Titol 3	03	INSTAL·LACIONS PROVISIONALS D'OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	HQU1D150	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 186)	6,000	54,41	326,46
2	HQU2E001	u	Forn microones per a escalfar menjars, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 197)	2,000	73,26	146,52
3	HQU2P001	u	Penja-robes per a dutxa, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 199)	10,000	2,06	20,60
4	HQU1H110	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l. , amb manteniment inclòs (P - 190)	1,000	141,28	141,28
5	HQU22301	u	Armari metàl·lic individual de doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 192)	10,000	62,14	621,40
6	HQU25201	u	Banc de fusta amb capacitat per a 3 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 193)	2,000	17,06	34,12
7	HQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (P - 195)	1,000	111,50	111,50
8	HQU21301	u	Mirall de lluna incolora de 3 mm de gruix, col·locat adherit sobre tauler de fusta (P - 191)	10,000	55,14	551,40
9	HQU2D102	u	Planxa elèctrica per a escalfar menjars, de 60x45 cm, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (P - 196)	2,000	64,04	128,08
10	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 198)	6,000	47,55	285,30
11	HQU27502	u	Taula de fusta amb capacitat per a 6 persones, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (P - 194)	1,000	20,13	20,13
12	HQU1D350	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 187)	5,000	212,29	1.061,45
13	HQU1E150	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per	6,000	60,63	363,78

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

PRESSUPOST Data: 05/12/22 Pàg.: 3

			tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera de 1 pica amb aixeta i taulell (P - 188)			
14	HQU1E350	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera de 1 pica amb aixeta i taulell (P - 189)	5,000	212,29	1.061,45
15	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (P - 200)	1,000	106,09	106,09
16	HQUA2100	u	Farmaciola portàtil d'urgència, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (P - 201)	4,000	105,45	421,80
17	HQU1B130	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament sanitaris a obra de 2,4x2,6 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb 1 inodor,2 dutxes,lavabo col·lectiu amb 1 aixeta i termos elèctric 50 litres (P - 184)	5,000	57,28	286,40
18	HQU1B330	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament sanitaris a obra de 2,4x2,6 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb 1 inodor,2 dutxes,lavabo col·lectiu amb 1 aixeta i termos elèctric 50 litres (P - 185)	1,000	212,29	212,29
TOTAL	Titol 3	01.07.03				5.900,05

TOTAL PRESSUPOST **11.680,40**

EUR

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Co
i utilitzar el codi D22287D63C750301
nesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

Apéndice 3. Planos

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.coic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

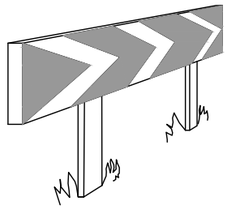
Transports Metropolitans de Barcelona

Metro
UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES

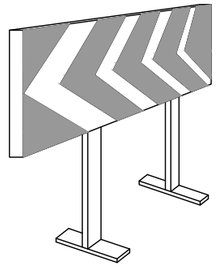
Consultor: ayesa

TÍTOL DEL PROJECTE	REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ
CODI DE PROJECTE	14890589B
ESCALES A3	1:200 — 4m — 8m — GRÀFIQUES
NOM DEL PLÀNOL	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD IMPLANTACIÓ D'OBRA
DATA	GENER 2023
FITXER	ESS-01.dwg
NÚM.	AN08
FULL 01 DE 01	

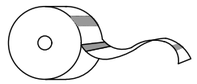
ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACIÓN



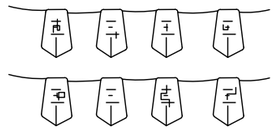
PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



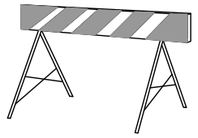
PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



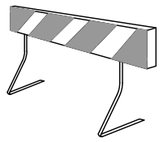
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE



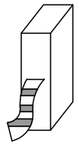
CORDÓN BALIZAMIENTO



VALLA DE OBRA MODELO 2



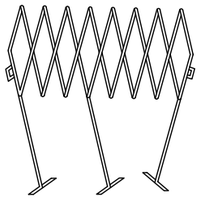
VALLA DE OBRA MODELO 1



CINTA BALIZAMIENTO PLÁSTICO



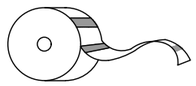
LAMPARA AUTÓNOMA FIJA
INTERMITENTE



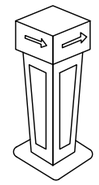
VALLA EXTENSIBLE



VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES



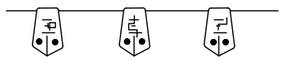
CINTA BALIZAMIENTO PLÁSTICO



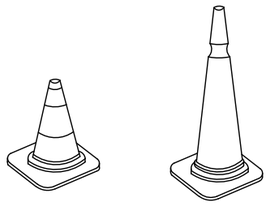
HITO LUMINOSO



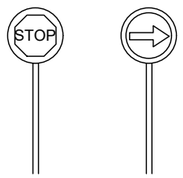
PORTALÁMPARAS DE PLÁSTICO



CORDÓN BALIZAMIENTO
NORMAL Y REFLEXIVO



CONOS

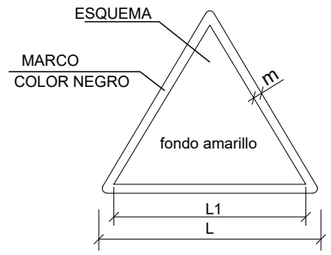


PALETAS MANUALES
DE SEÑALIZACIÓN

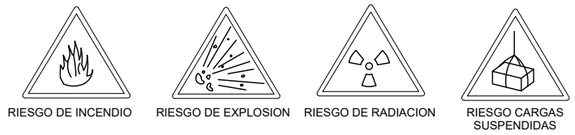
Transports Metropolitans de Barcelona / Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: S/E; GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN	DATA: GENER 2023; FITXER: ESS-02.dwg	NÚM.: AN08	FULL 01 DE 01

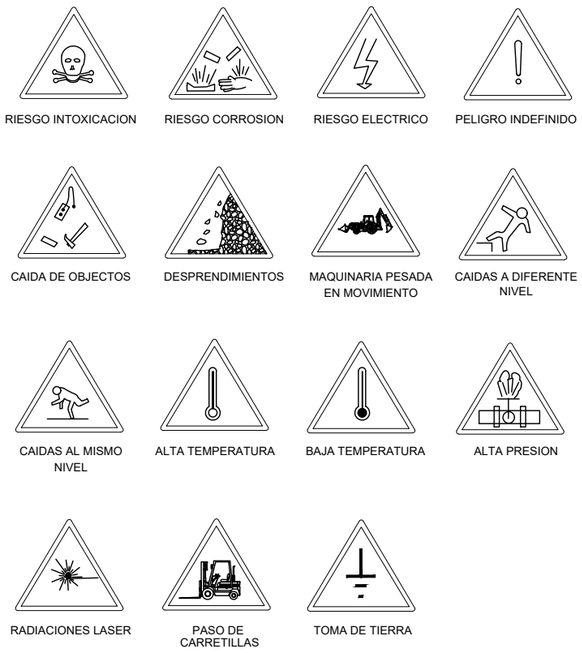
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

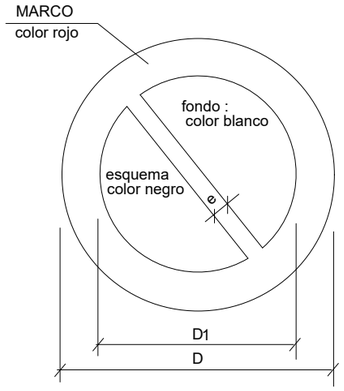


DIMENSIONES EN mm		
L	L_1	m
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5





SEÑALES DE PROHIBICIÓN



DIMENSIONES EN mm		
D	D_1	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8





Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Transports Metropolitans de Barcelona

Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES

Consultor: ayesa

TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ

CODI DE PROJECTE: 14890589B

ESCALES A3: S/E

GRÀFIQUES: 03

NOM DEL PLÀNOL: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIÓN PELIGRO Y PROHIBICIÓN

DATA: GENER 2023

FITXER: ESS-03.dwg

NÚM.: AN08

FULL 01 DE 01

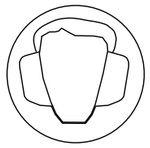
SEÑALES DE OBLIGACIÓN



USO MASCARILLA



USO CASCO



USO PROTECTORES AUDITIVOS



USO GAFAS



USO GUANTES



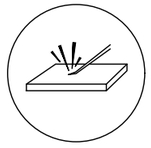
USO GUANTES ELECTROSTATICOS



USO BOTAS



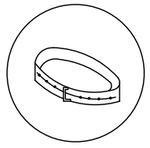
USO BOTAS ELECTROSTATICAS



ELIMINAR PUNTAS



USO ARNES DE SEGURIDAD



USO CINTURON DE SEGURIDAD



US CALZADO ANTIESTATICO



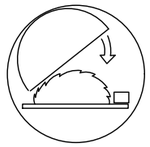
USO DE GAFAS O PANTALLAS



USO DE PANTALLA

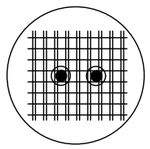


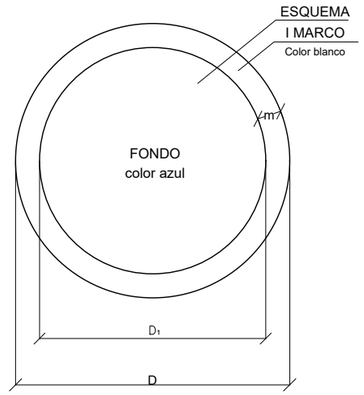
OBLIGACION DE LAVARSE LAS MANOS



USO DE PROTECTOR AJUSTABLE



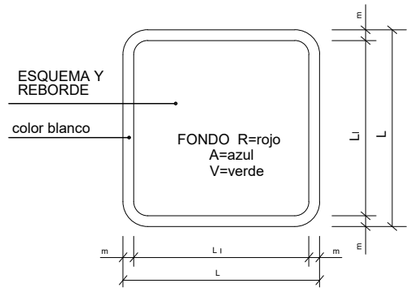




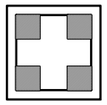
DIMENSIONES EN mm		
D	D_1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	87	5

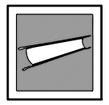
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

SEÑALES SALVAMENTO VIAS DE EVACUACION EQUIPOS DE EXTINCION



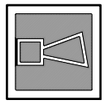
DIMENSIONES EN mm.		
L	L_4	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

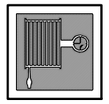

V.
EQUIPOS PRIMEROS AUXILIOS

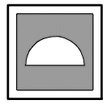

V.
CAMILLA DE SOCORRO


R.
EXTINTOR


R.
TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA


R.
AVISADOR SONORO

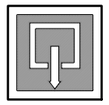

R.
BOCA DE INCENDIO


R.
MATERIAL CONTRA INCENDIO

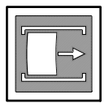

R.
PULSADOR DE ALARMA


R.
CUBO PARA USO EN CASO DE INCENDIO


R.
ESCALERA DE INCENDIO


A.
INDICADOR DE PUERTA DE SALIDA NORMAL

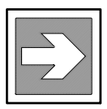

V.
SALIDA DE SOCORRO EMPUJAR PARA ABRIR

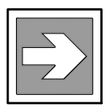

V.
SALIDA DE SOCORRO DESLIZAR PARA ABRIR


V.
SALIDA DE SOCORRO PRESIONAR LA BARRA PARA ABRIR


V.
SALIDA A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA


V.
ROMPER PARA PASAR


V.
VIAS DE EVACUACION

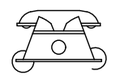

R.
LOCALIZACION EQUIPOS CONTRA INCENDIO

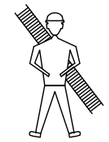

V.
VIAS DE EVACUACION


R.
LOCALIZACION EQUIPOS CONTRA INCENDIO

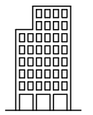

V.
LAVA OJOS

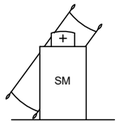
PRIMEROS AUXILIOS




BOMBEROS
TLFNO. 112/932 539 170

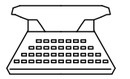

AMBULANCIAS
TLFNO. 061


HOSPITAL
TLFNO. 93 274 60 00



SERVICIO MEDICO
TLFNO.


POLICIA
TLFNO. 091/ 112


OFICINAS PERSONAL
TLFNO.


SERVICIO SEGURIDAD
TLFNO.

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: S/E; GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIÓN SALVAMENTO Y EVACUACIÓN	DATA: GENER 2023; FITXER: ESS-05.dwg	NÚM.: AN08	FULL 01 DE 01

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

PRIMEROS AUXILIOS (No traumaticos)

PROCESO	SINTOMAS	GRAVEDAD	NO HACER	SE PUEDE HACER
INDIGESTIONES	NAUSEAS-VOMITOS COLICOS-DIARREAS	POCA	NO DAR NADA	NO HACER NADA (Hacer vomitar)
MAREOS	ANGUSTIA PERDIDA CONOCIMIENTO VERTIGO	POCA O PUEDE SER GRAVE	NO DAR NADA	ACOSTAR CABEZA ABAJO AIRE FRESCO DESABROCHAR
INTOXICACIONES	VERTIGOS-ABATIMIENTO NAUSEAS-VOMITOS ESCALOFRIOS-DELIRIO	PUEDE SER GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA	HACER VOMITAR TAPAR AL LESIONADO
INSOLACION	JAQUECAS VERTIGOS NAUSEAS	PUEDE SER GRAVE	NO TAPAR DAR SOLO AGUA	PONER A LA SOMBRA AIREAR-DESABROCHAR
CRISIS NERVIOSA	GESTICULA-GRITA LLORA-PATALEA SE TIRA AL SUELO	NO GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA NO TRATAR EN GRUPO	AISLAR AL LESIONADO NO DEJARSE IMPRESIONAR
EPILEPSIA	CAE SIN CONOCIMIENTO SE MUERDE LA LENGUA ORINA	APARATOSO NO SUELE SER GRAVE	NO DAR NADA	APARTAR OBJETOS PROTEGER LA CABEZA CUIDAR NO SE MUERDA
EMBRIAGUEZ	EXCITACION ACTUACION ALOCADA OLOR A VINO	NO GRAVE	NO DAR NADA	ACOMPAÑAR A SERVICIO MEDICO

EN TODOS LOS CASOS REMITIR A S.S.

RECOMENDACIONES BASICAS
A TODA ACCION SOCORREDORA

FACILITAR RESPIRACION Y VENTILACION
FOMENTAR AMBIENTE DE SEGURIDAD
FOMENTAR TRANQUILIDAD Y MESURA

ORGANIZAR ACTUACION CON CALMA
OBSERVAR CUIDADOSAMENTE AL LESIONADO
ORGANIZAR TRASLADO CON EFICACIA

COMUNICAR A SERVICIO MEDICO
CONSIDERA NUEVOS POSIBLES ACCIDENTES
CUIDAR AL ACCIDENTADO SIN ABANDONAR



EN CASO DE ACCIDENTE ELECTRICO
"CORTAR FLUIDO ELECTRICO"

TENER LOS EXTINTORES A PUNTO



RESUMEN

TIPOS DE ACCIDENTE
- LEVES (Muy frecuentes)
- GRAVES
- MORTALES (Poco frecuentes)
- CATASTROFES

ACCION PREVISORA

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD
BOTIQUIN-CAMILLAS-MANTAS ETC.
A.T.S. SOCORRISTAS-PERSONAL RESPONSABLE
CONOCER CENTROS ASISTENCIALES-TELEFONOS

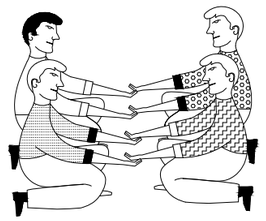
ACTUACION LESIONES GRAVES

NO DAR NADA
AFLOJAR ROPAS
NO MOVILIZAR
ABRIGAR
TRASLADO RAPIDO A HOSPITAL

ACCIDENTES ELECTRICOS

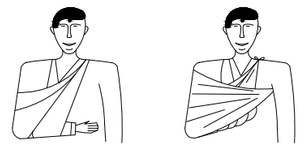
ANTES QUE NADA
CERRAR PASO DE CORRIENTE
SI HAY CABLES ROTOS O SUELTOS
APARTARLOS DEL LESIONADO
CON UN OBJETO DE MADERA
SI SOLO SE PRODUCE LESION LOCAL
TRATAR COMO QUEMADURA

ANTES DEL TRASLADO



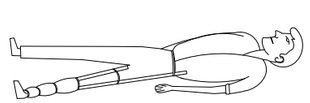
POSICION CORRECTA
PARA "RECOGER"
UN LESIONADO GRAVE

TRASLADOS
INMOVILIZACION DE MIEMBROS ANTES DEL TRASLADO

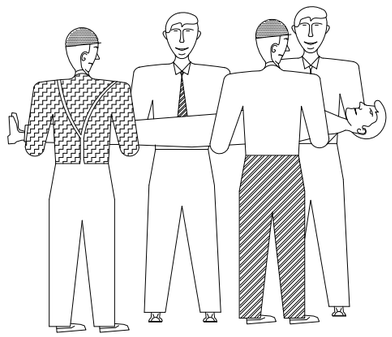


MIEMBRO SUPERIOR

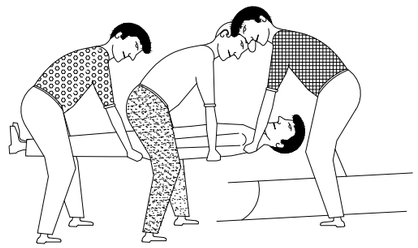
MIEMBRO INFERIOR



TRASLADOS (Continuacion)



FORMA CORRECTA
DE COGER UN
UN LESIONADO GRAVE

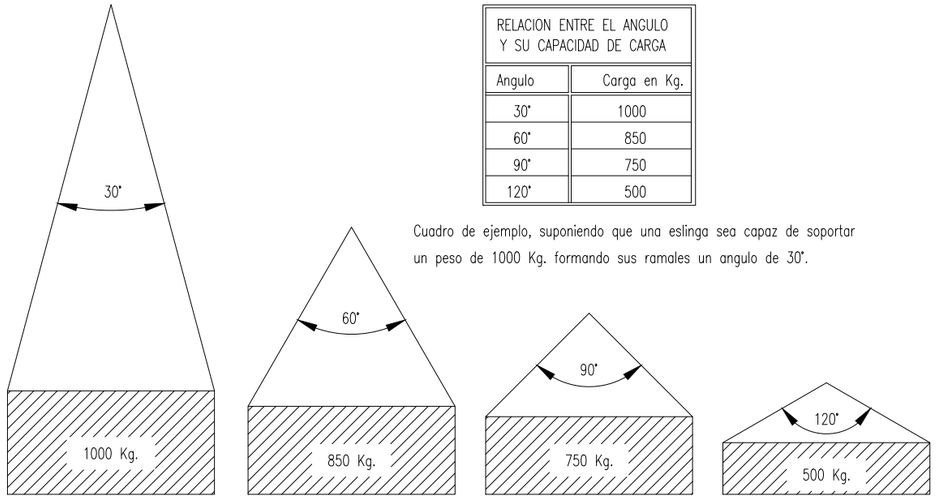


POSICION CORRECTA
DE COLOCAR UN
UN LESIONADO GRAVE
EN UNA CAMILLA

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: S/E; 0; GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PRIMEROS AUXILIOS	DATA: GENER 2023; FITXER: ESS-06.dwg	NÚM.: AN08	FULL 01 DE 01

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

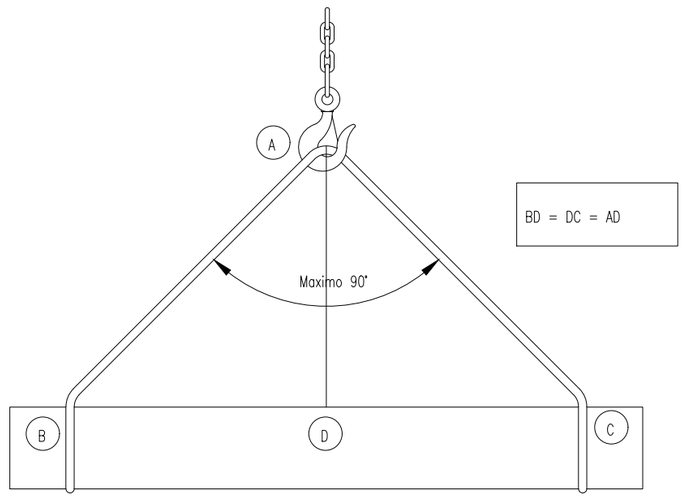
ANGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA



RELACION ENTRE EL ANGULO Y SU CAPACIDAD DE CARGA	
Angulo	Carga en Kg.
30°	1000
60°	850
90°	750
120°	500

Cuadro de ejemplo, suponiendo que una eslinga sea capaz de soportar un peso de 1000 Kg. formando sus ramales un angulo de 30°.

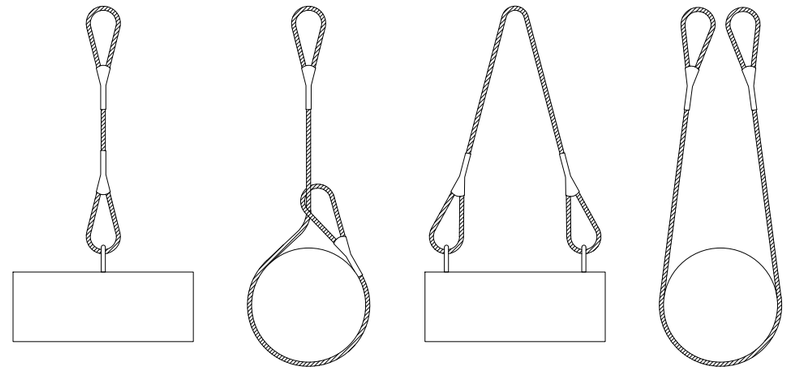
La carga maxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del angulo formado por los ramales de la misma. A mayor angulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.



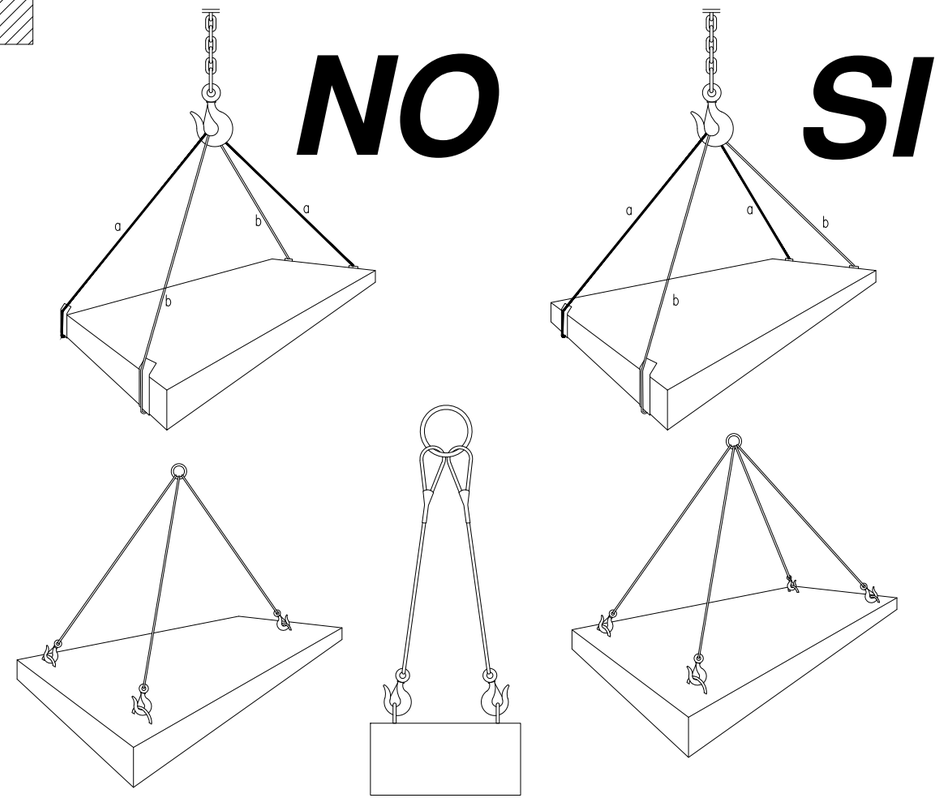
BD = DC = AD

NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ANGULO MAYOR DE 90° Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.

FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTROBOS:

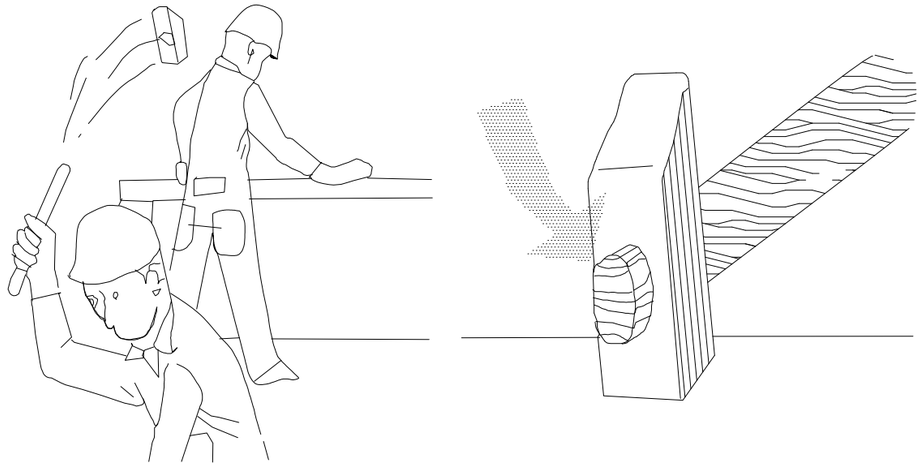


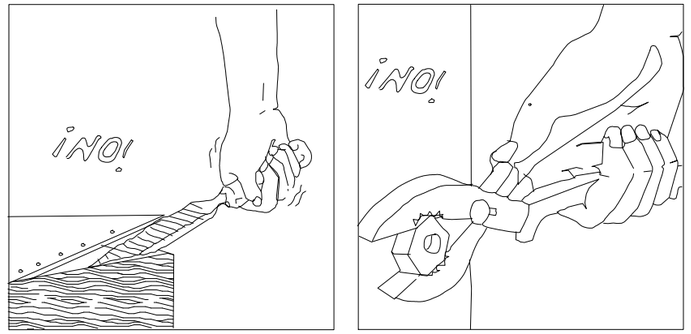
NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: S/E — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MANIPULACIÓN DE CARGAS	DATA: GENER 2023 — FITXER: ESS-07.dwg	NÚM.: AN08	FULL 01 DE 01

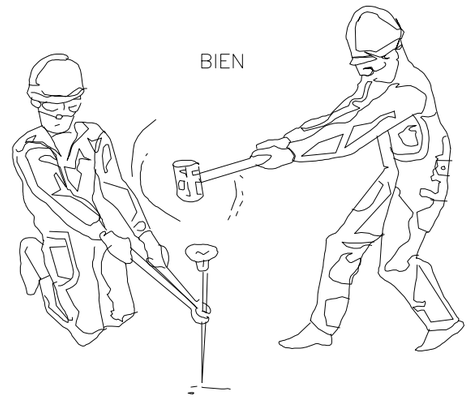






! ATENCIÓN !

REVISAR Y UTILIZAR CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS



REVISAR Y UTILIZAR CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3 S/E; GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD HERRAMIENTAS MANUALES	DATA: GENER 2023; FITXER: ESS-08.dwg	NÚM.: AN08	FULL 01 DE 01

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Sierra circular o de disco)

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Se prohibirá expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.

- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.

- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

- Se prohibirá ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).

- En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí, se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.

- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.

- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.

- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.

- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la "trisca". El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera "no pasa", el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.

- Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.

- Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.

- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.

- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

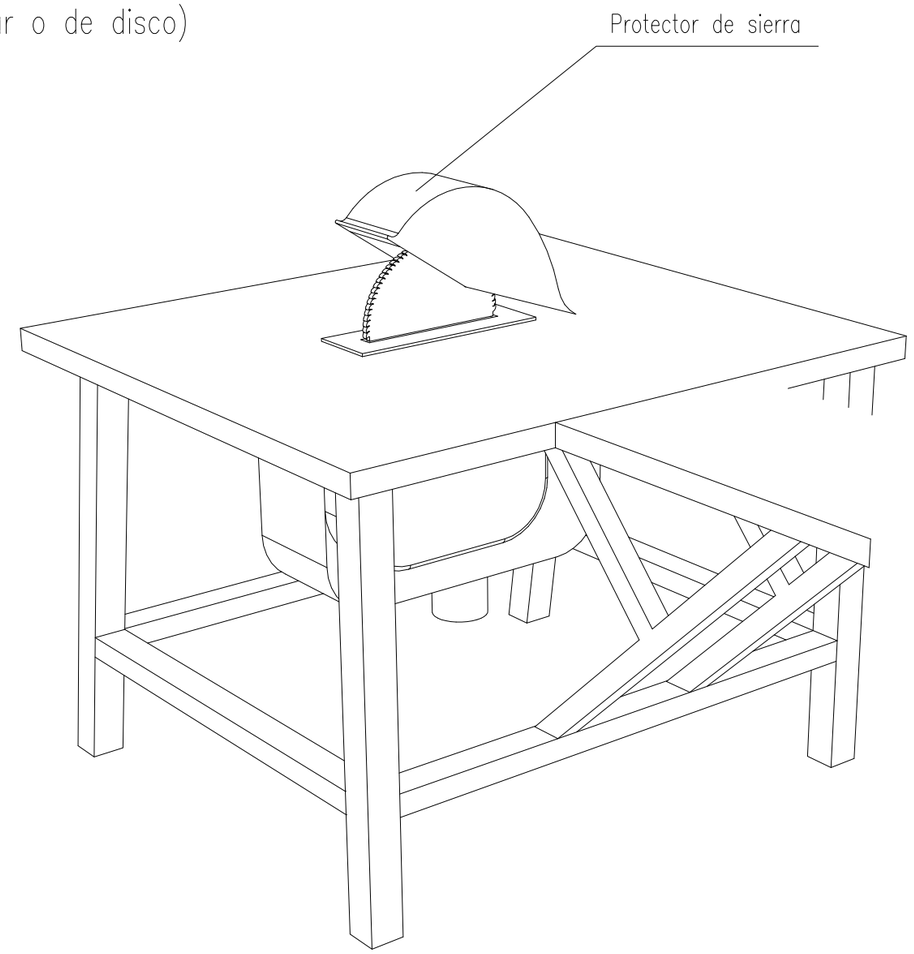
En el corte de piezas cerámicas:

- Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.

- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.

- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.

- Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.



- Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos(redes o barandillas, petos de remate, etc.).

- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

- Carcasa de cubrición del disco.

- Cuchillo divisor del corte.

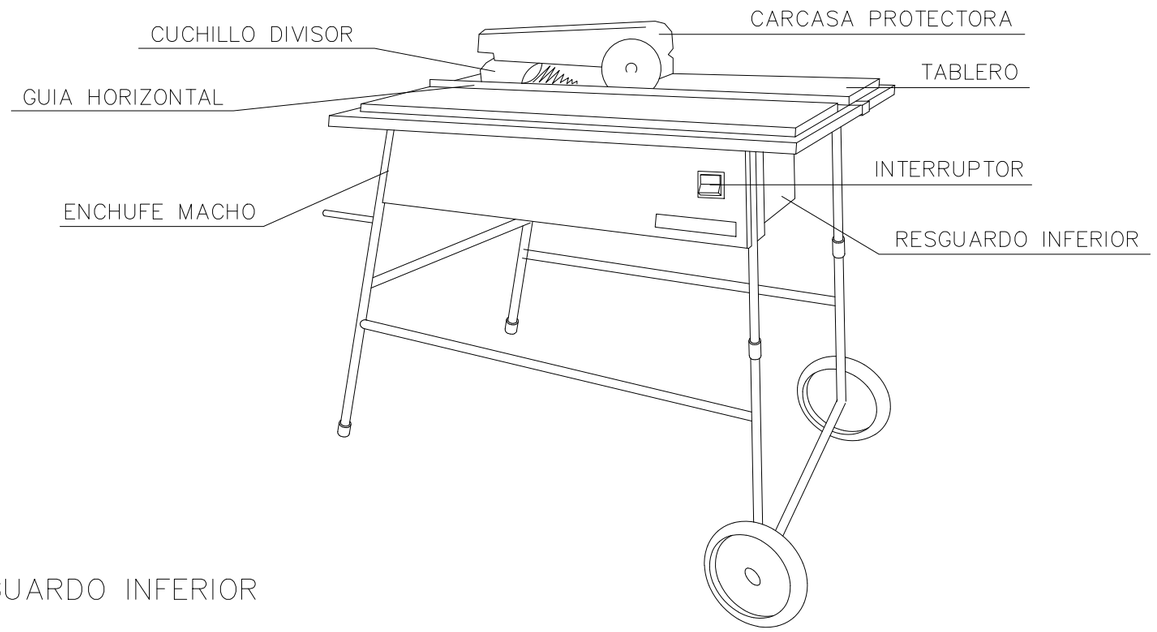
- Empujador de la pieza a cortar y guía.

- Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.

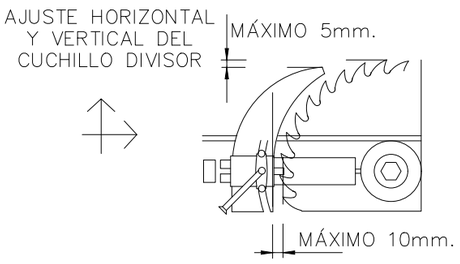
- Interruptor de estanco.

- Toma de tierra.

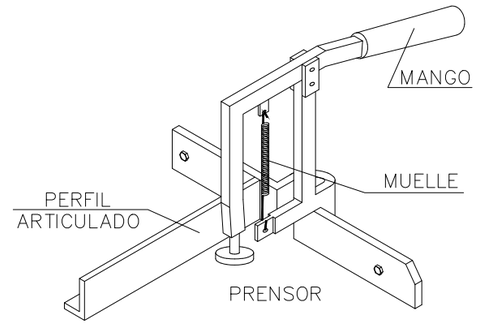
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301



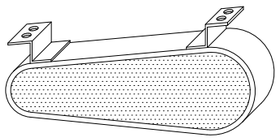
CUCHILLO DIVISOR



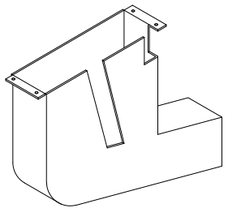
DISPOSITIVO FABRICACIÓN DE CUÑAS



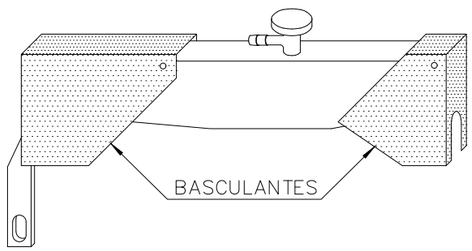
CARENADO INFERIOR

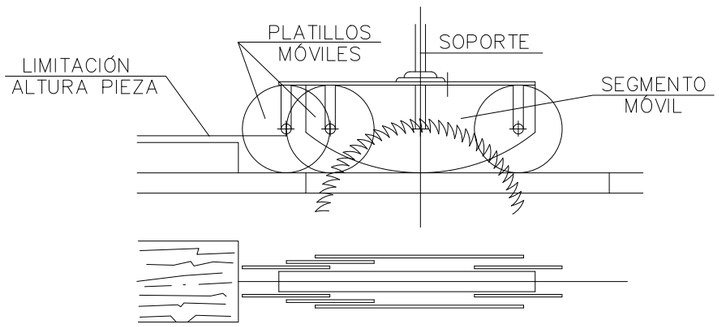


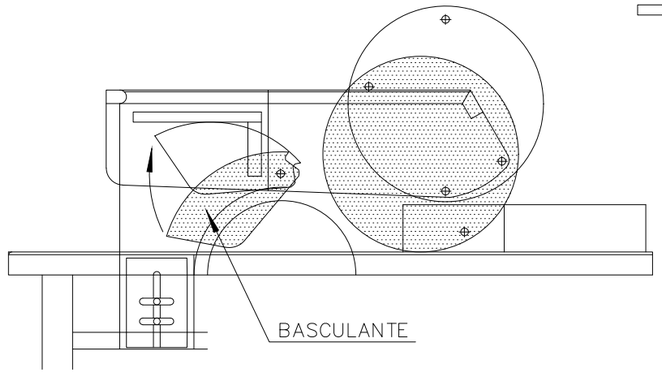
RESGUARDO INFERIOR

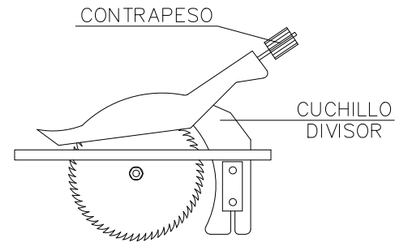


CARCASAS PROTECTORAS





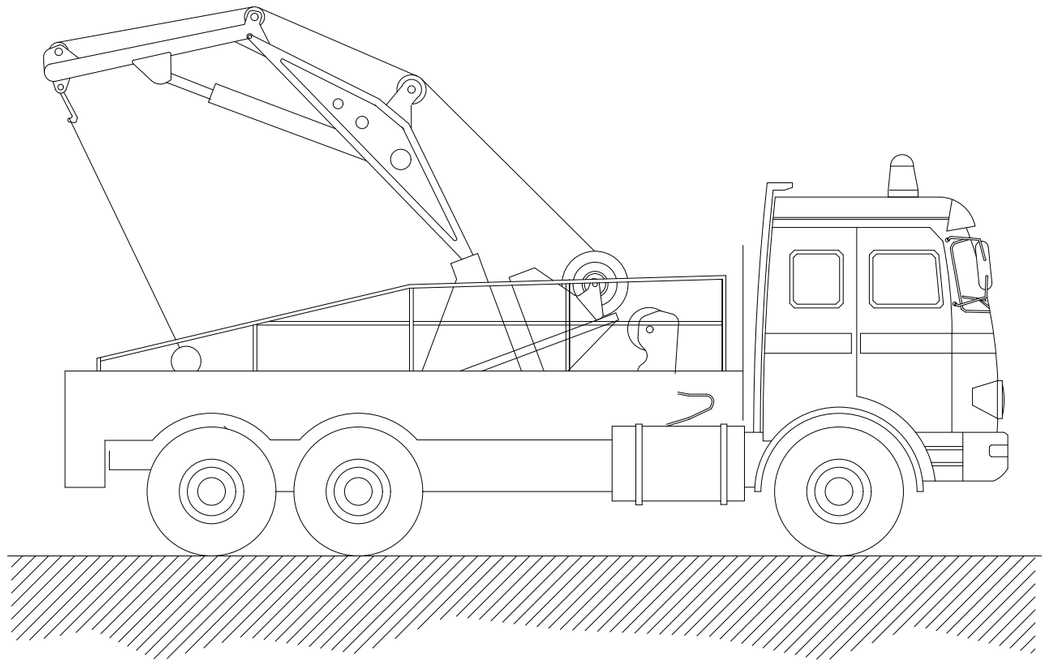




Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: S/E; GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD HERRAMIENTAS SIERRA DE MESA	DATA: GENER 2023; FITXER: ESS-10.dwg	NÚM.: AN08	FULL 01 DE 01

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Camión grúa de carga-descarga)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.

- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.

- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.

- El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.

- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20 %.

- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.

- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.

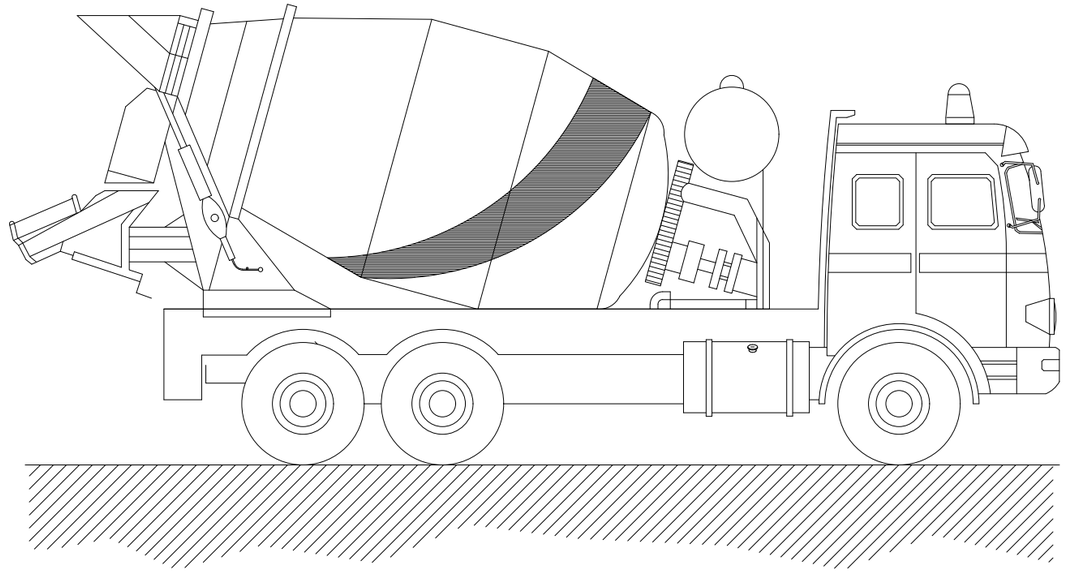
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.

- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.

- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrán operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.

- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Camión hormigonera)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20 %.

- El depósito y canaletas se limpiarán en un lugar al aire libre lejos de las obras principales.

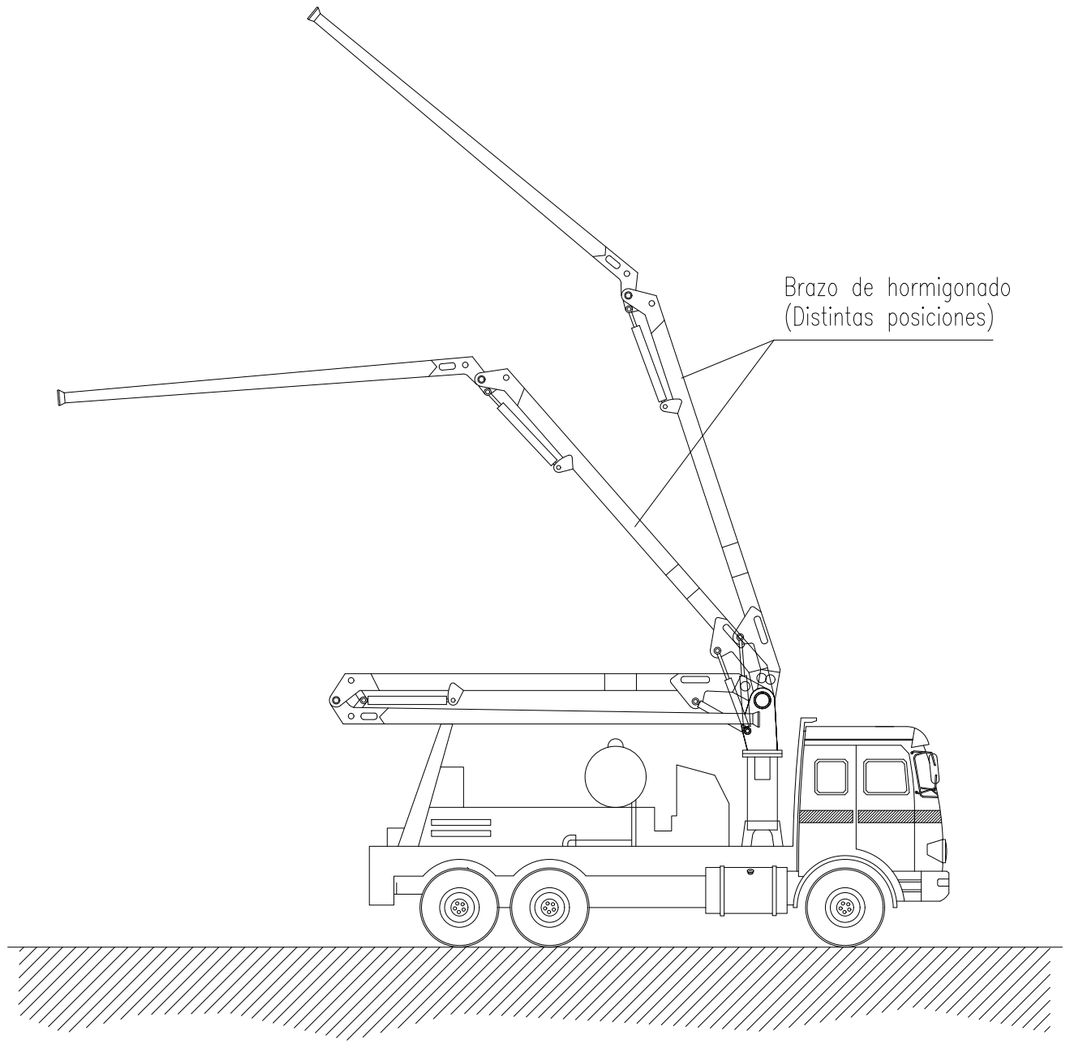
- El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.

- Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Transports Metropolitans de Barcelona / Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: S/E; 0; GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD CAMIÓN GRUA-CAMIÓN HORMIGONERA	DATA: GENER 2023; FITXER: ESS-11.dwg	NÚM.: AN08	FULL 01 DE 01

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Bomba de hormigonado)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- El personal encargado del manejo de la bomba deberá ser experto en su uso.

- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento.

- El hormigón que se vierta será de las condiciones y plasticidad recomendadas por el fabricante.

- El lugar donde se ubique el camión bomba será horizontal y estará a una distancia determinada de un talud en función de los materiales de que se componga. Se recomienda una separación de 3 metros.

- Antes de iniciar el vertido del hormigón se realizará una revisión de todas las juntas y uniones de la manguera.

- En el caso que haya líneas eléctricas aéreas donde pueda acceder el tubo de hormigonado, se procederá a gestionar en la compañía suministradora el corte de suministro o bien se instalarán obstáculos que eviten que el tubo haga contacto con la línea en tensión. En todo caso, se respetaran las distancias de seguridad.

- Para prevenir los golpes con la manguera de hormigonado, se dirigirá el vertido con cuerdas atadas a la boca de salida.

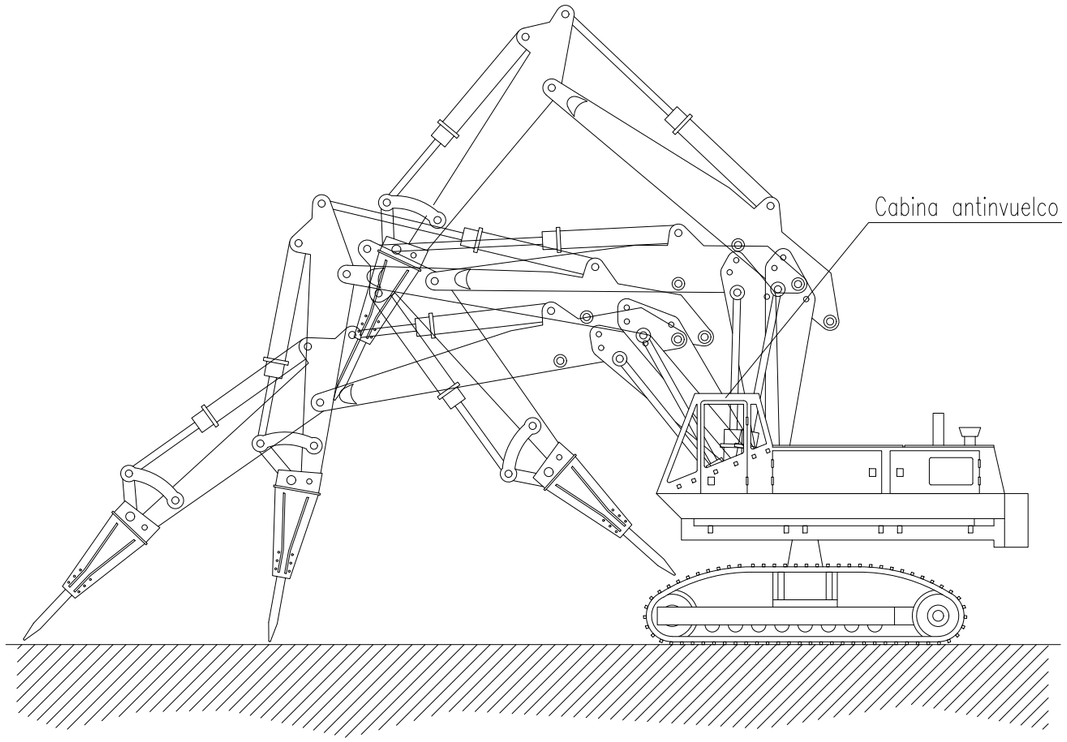
- El hormigón se verterá siempre en un lugar donde no haya trabajadores.

- Los operarios que viertan el hormigón no estarán nunca delante de la manguera de vertido.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3 S/E; 0 GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD BOMBA DE HORMIGONADO	DATA: GENER 2023; FITXER: ESS-12.dwg	NÚM.: AN08	FULL 01 DE 01

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(RETRO CON MARTILLO)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.

- Los gruistas de esta obra siempre llevarán puesto un cinturón de seguridad clase C que amarrarán al punto sólido y seguro, ubicado según los planos.

- Las gruas cumplirán la normativa emanada de la Instrucción Técnica Complementaria del Reglamento de Aparatos Elevadores B.O.E.7-7-88.

- Las gruas torre a instalar en esta obra, se montarán siguiendo expresamente todas las maniobras que el fabricante dé, sin omitir ni cambiar los medios auxiliares o de seguridad recomendados.

- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.

- El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.

- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.

- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.

- La grúa sobre oruga tendrá al dia el libro de mantenimiento.

- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.

- La elevación, descenso y traslado de las piezas se realizará lentamente, ya que los movimientos bruscos pueden provocar la rotura de los cables.

- Evitar las paradas y arrancadas de golpe.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3 S/E; GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD RETRO CON MARTILLO	DATA: GENER 2023; FITXER: ESS-13.dwg	NÚM.: AN08	FULL 01 DE 01

ANNEX 9. PLA DE TREBALLS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Índex de Continguts

1. Introducció 2

2. Procediment d'execució 2

2.1. Reixa ERXV0309 – HORTA 2

2.1.1. Fase 1. Desviament de Serveis Afectats 2

2.1.2. Fase 2. Execució del nou recinte. 2

2.1.3. Fase 3. Cobertura reixa recinte existent. 2

2.2. Reixa ERXV0163 – FONTANA 3

2.3. Reixa ERXV0363 – VALLCARCA 3

2.4. Reixa ERXV0395 – RAMBLA CANALETES 3

2.5. Reixa ERXV0153 – PLAÇA CATALUNYA 3

2.6. Reixa ERXV0353 – RIBADENEIRA 3

3. Pla de treballs 4

Apèndix 1: Diagrama de barres Reixa ERXV0309 – HORTA

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

1. Introducció

L'objecte del present annex és realitzar un anàlisi dels temps d'execució previstos per al conjunt de les actuacions contemplades en el present Projecte Constructiu, complint amb l'establert a la "Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público", de 8 de novembre, en el seu Capítol I, Article 233. "Contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración".

A la planificació s'ha inclòs els capítols de "Control de Qualitat", "Gestió de Residus" i "Seguretat i Salut" que abarquen tot el període de duració de l'obra, ja que s'entén que aquestes mesures s'aplicaran en el temps total de l'obra, inclòs si la duració real fos superior a la prevista.

Per al desenvolupament del pla d'obra s'ha contemplat que els treballs a realitzar no comportaran la interrupció de la circulació normal del trànsit ferroviari en els túnels de la línia de metro . Per tant, solament es tallarà la circulació a l'interior d'un túnel en casos excepcionals i sempre en coordinació amb la propietat per a acordar la data i l'horari més apropiat, vacances o caps de setmana inclosos, a fi d'evitar al màxim les afeccions al trànsit ferroviari. No obstant, hi ha certs treballs que s'hauran de realitzar fora de l'horari de circulació de trens. Aquest treballs s'han descrit en la memòria i es mencionen en el present annex.

S'ha considerat que les cinc intervencions que formen el present projecte constructiu son independents i no tenen vincles en la planificació.

2. Procediment d'execució

2.1. Reixa ERXV0309 – HORTA

El procediment d'execució per a la reixa ERXV0309 - HORTA s'ha dividit en diferents fases en funció de les àrees on es treballa i els desviament de trànsit proposats. Les fases proposades i els treballs a realitzar en cada una son les següents:

2.1.1. Fase 1. Desviament de Serveis Afectats

- Fase 1.1:
  - Delimitació de la zona d'actuació i replanteig.
  - Realització dels desviaments de trànsit. La circulació queda restringida a dos carrils de 3 metres situats al costat nord de la calçada.
  - Desviament de la canonada d'aigua potable pel costat sud de la calçada. Realització parcial del creuament sota calçada de la canonada.
  - Desviament de la xarxa elèctrica (MT i BT) per la vorera sud. Realització parcial del creuament sota calçada de les línies elèctriques.
- Fase 1.2:
  - Delimitació de la zona d'actuació i replanteig.
  - Realització dels desviaments de trànsit. La circulació queda restringida a dos carrils de 3 metres situats al costat sud de la calçada.
  - Finalització del desviament de la canonada d'aigua potable. Execució de la resta de creuament sota calçada i la connexió a la xarxa existent.
  - Finalització del desviament de les línies elèctriques. Execució de la resta de creuament sota calçada i la connexió a la xarxa existent.

2.1.2. Fase 2. Execució del nou recinte.

En aquesta fase es mantenen els desviaments de trànsit de la Fase 1.2, és a dir, la circulació queda restringida a dos carrils de 3 metres situats al costat sud de la calçada.

- Delimitació de la zona d'actuació i replanteig
- Retirada dels elements d'urbanització i vialitat presents en l'àmbit.
- Demolició del paviment afectat a la vorera nord i costat nord de la calçada
- Execució de les pantalles perimetrals del nou recinte
- Desviament de la canonada de gas per la zona de vorera entre la pantalla i la vorada del parterre.
- Execució de la coberta del nou recinte
- Excavació sota coberta del recinte entre pantalles fins a la cota de solera
- Execució de la solera del nou recinte
- Execució de les escales d'accés al recinte existent i perforació vertical per al drenatge del nou recinte
- Realització dels tancaments interiors del nou recinte i les instal·lacions associades a aquest
- Reposició de la calçada i la vorera afectades i instal·lació de la nova reixa de ventilació.
- Reposició dels elements d'urbanització i vialitat retirats
- Instal·lació dels equipaments de ventilació (silenciador, ventilador, deflectors)

2.1.3. Fase 3. Cobertura reixa recinte existent.

- Delimitació de la zona d'actuació i replanteig

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

– Realització dels desviaments de trànsit. La circulació queda restringida a un carril de 3 metres situat al costat nord de la calçada (carril bidireccional amb pas alternatiu per cada sentit)

– Desconnexió de la ventilació existent i taponat provisional del conducte de ventilació (HORARI NOCTURN – NO CIRCULACIÓ TRENS)

– Retirada de la reixa de ventilació existent

– Demolició del mur del recinte existent per a realitzar la connexió amb el nou recinte

– Neteja i reparació dels paraments del recinte existent que formaran part del recinte definitiu així com del conducte de ventilació que connecta amb el túnel (HORARI NOCTURN – NO CIRCULACIÓ TRENS)

– Realització del nou tancament interior i instal·lació del deflector en el recinte existent

– Destapar conducte existent i activació de la nova ventilació

– Demolició del paviment perimetral a la reixa existent a retirar

– Execució dels micropilots de suport

– Cobertura de l'obertura amb llosa prefabricada de formigó

– Reposició de la calçada afectada

2.2. Reixa ERXV0163 – FONTANA

El procediment d'execució per a la reixa ERXV0163 – FONTANA és el següent:

– Realització dels desviaments de trànsit necessaris

– Demolició del paviment perimetral i retirada de la tapa de fosa existent

– Preparació i neteja del perímetre de la tapa retirada

– Col·locació de la llosa prefabricada

– Reposició de la calçada

2.3. Reixa ERXV0363 – VALLCARCA

El procediment d'execució per a la reixa ERXV0363 – VALLCARCA és el següent:

– Protecció de conducte de ventilació amb xarxa anti-caigudes (HORARI NOCTURN – NO CIRCULACIÓ TRENS)

– Retirada de la reixa existent (HORARI NOCTURN – NO CIRCULACIÓ TRENS)

– Demolició dels murets perimetrals i del paviment perimetral (HORARI NOCTURN – NO CIRCULACIÓ TRENS)

– Preparació i neteja del perímetre del pou (HORARI NOCTURN – NO CIRCULACIÓ TRENS)

– Col·locació de la llosa prefabricada (HORARI NOCTURN – NO CIRCULACIÓ TRENS)

– Reposició de la vorera

2.4. Reixa ERXV0395 – RAMBLA CANALETES

El procediment d'execució per a la reixa ERXV0395 – RAMBLA CANALETES és el següent:

– Demolició del paviment perimetral i retirada de la reixa existent

– Preparació i neteja del perímetre de la reixa retirada

– Col·locació de la llosa prefabricada

– Reposició de la vorera

2.5. Reixa ERXV0153 – PLAÇA CATALUNYA

El procediment d'execució per a la reixa ERXV0153 – PLAÇA CATALUNYA és el següent:

– Demolició del paviment perimetral i retirada de la tapa de fosa existent

– Preparació i neteja del perímetre de la tapa retirada

– Col·locació de la llosa prefabricada

– Reposició del paviment

2.6. Reixa ERXV0353 – RIBADENEIRA

El procediment d'execució per a la reixa ERXV0353 – RIBADENEIRA és el següent:

– Demolició del paviment perimetral i retirada de la tapa de fosa existent

– Preparació i neteja del perímetre de la tapa retirada

– Col·locació de la llosa prefabricada

– Reposició de la vorera

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3. Pla de treballs

Els terminis d'execució per a cada element del projecte són:

- Reixa ERXV0309 – HORTA 21 setmanes (*)
- Reixa ERXV0163 – FONTANA 1 setmana
- Reixa ERXV0363 – VALLCARCA 1 setmana
- Reixa ERXV0395 – RAMBLA CANALETES 1 setmana
- Reixa ERXV0153 – PLAÇA CATALUNYA 1 setmana
- Reixa ERXV0353 – RIBADENEIRA 1 setmana

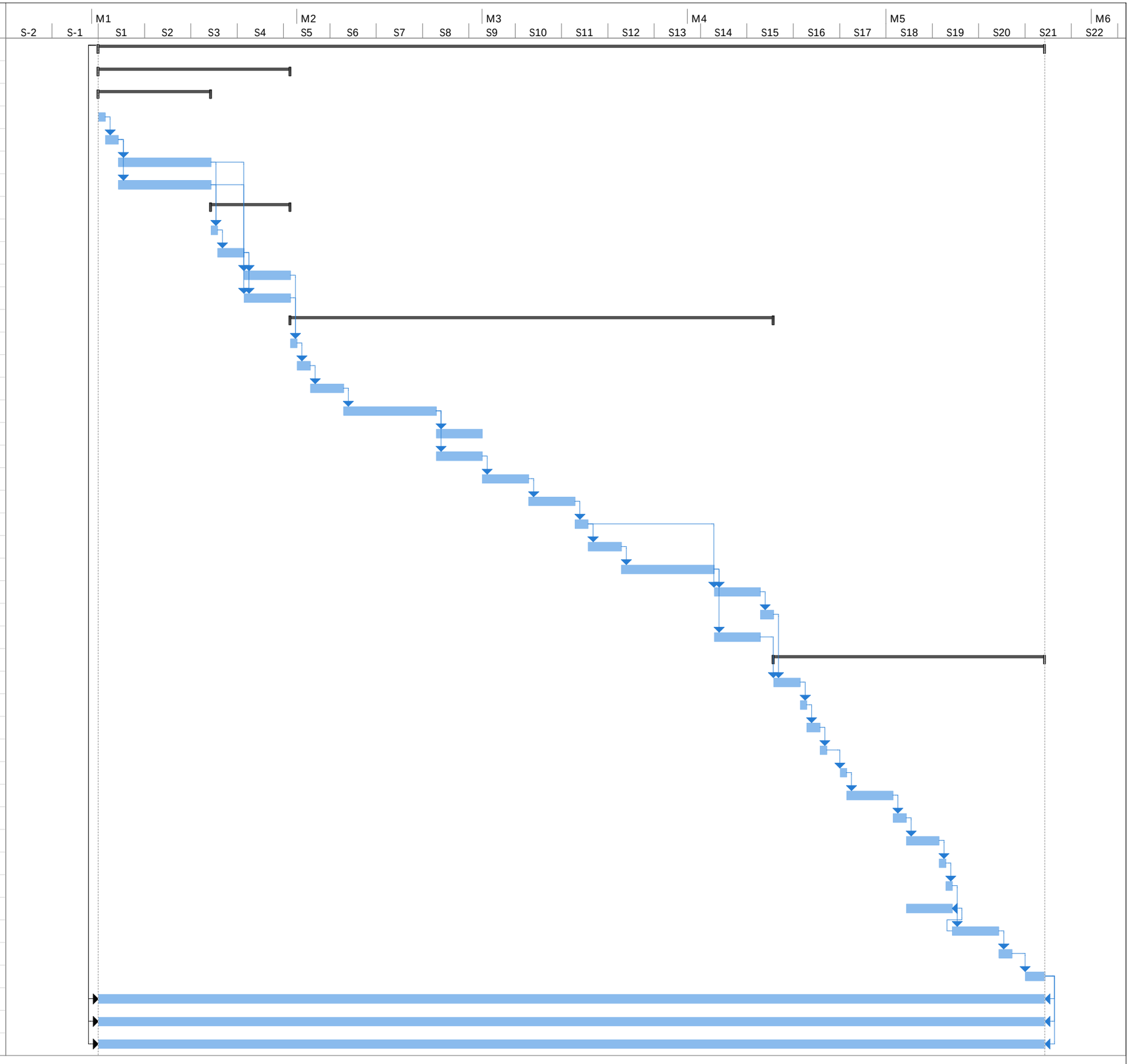
(*) Per a la Reixa ERXV0309 – HORTA, tenint en compte que és la intervenció amb més complexitat de totes les incloses en el present Projecte Constructiu, s'ha realitzat un diagrama de barres per a mostrar la planificació dels treballs previstos. Aquesta planificació es pot veure a l'Apèndix 1 del present Annex.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Apéndix 1. Diagrama de barres Reixa ERXV0309 – HORTA

Id	Nombre de tarea	Duración
1	REIXA ERXV0309 - HORTA	103 días
2	FASE 1 - Desviament SSAA	21 días
3	Fase 1.1	13 días
4	Delimitació zona actuació i replanteig	1 día
5	Desviaments de trànsit	2 días
6	Desviament parcial canonada AGBAR	10 días
7	Desviament parcial línies BT i MT E-Distribución	10 días
8	Fase 1.2	8 días
9	Delimitació zona actuació i replanteig	1 día
10	Desviaments de trànsit	2 días
11	Desviament canonada AGBAR	5 días
12	Desviament línies BT i MT E-Distribución	5 días
13	FASE 2 - Execució nou recinte	53 días
14	Delimitació zona actuació i replanteig	1 día
15	Retirada elements urbanització i vialitat	2 días
16	Demolició calçada i vorera	3 días
17	Execució pantalles	10 días
18	Desviament canonada NEDGIA	5 días
19	Execució coberta	5 días
20	Excavació recinte entre pantalles	5 días
21	Execució solera	5 días
22	Execució escales i perforació drenatge	2 días
23	Tancaments interiors	3 días
24	Instal·lacions	10 días
25	Reposició calçada i vorera	5 días
26	Reposició elements urbanització i vialitat	2 días
27	Instal·lació equips de ventilació	5 días
28	FASE 3 - Cobertura reixa existent	29 días
29	Delimitació zona actuació i replanteig	2 días
30	Desviaments de trànsit	1 día
31	Apagar ventilació i tapar conducte existent	2 días
32	Retirada de la reixa existent	1 día
33	Demolició del mur de connexió entre recintes	1 día
34	Neteja i acondicionament paraments recinte existent	5 días
35	Realització nou tancament interior al recinte existent	2 días
36	Destapar conducte i activar nova ventilació	3 días
37	Demolició paviment perimetral reixa	1 día
38	Neteja i preparació perimetre reixa	1 día
39	Execució llosa prefabricada	5 días
40	Execució micropilots	5 días
41	Cobertura amb llosa prefabricada	2 días
42	Reposició de la calçada	3 días
43	Seguretat i Salut	103 días
44	Gestió Mediambiental i de Residus	103 días
45	Pla de Control de Qualitat	103 días

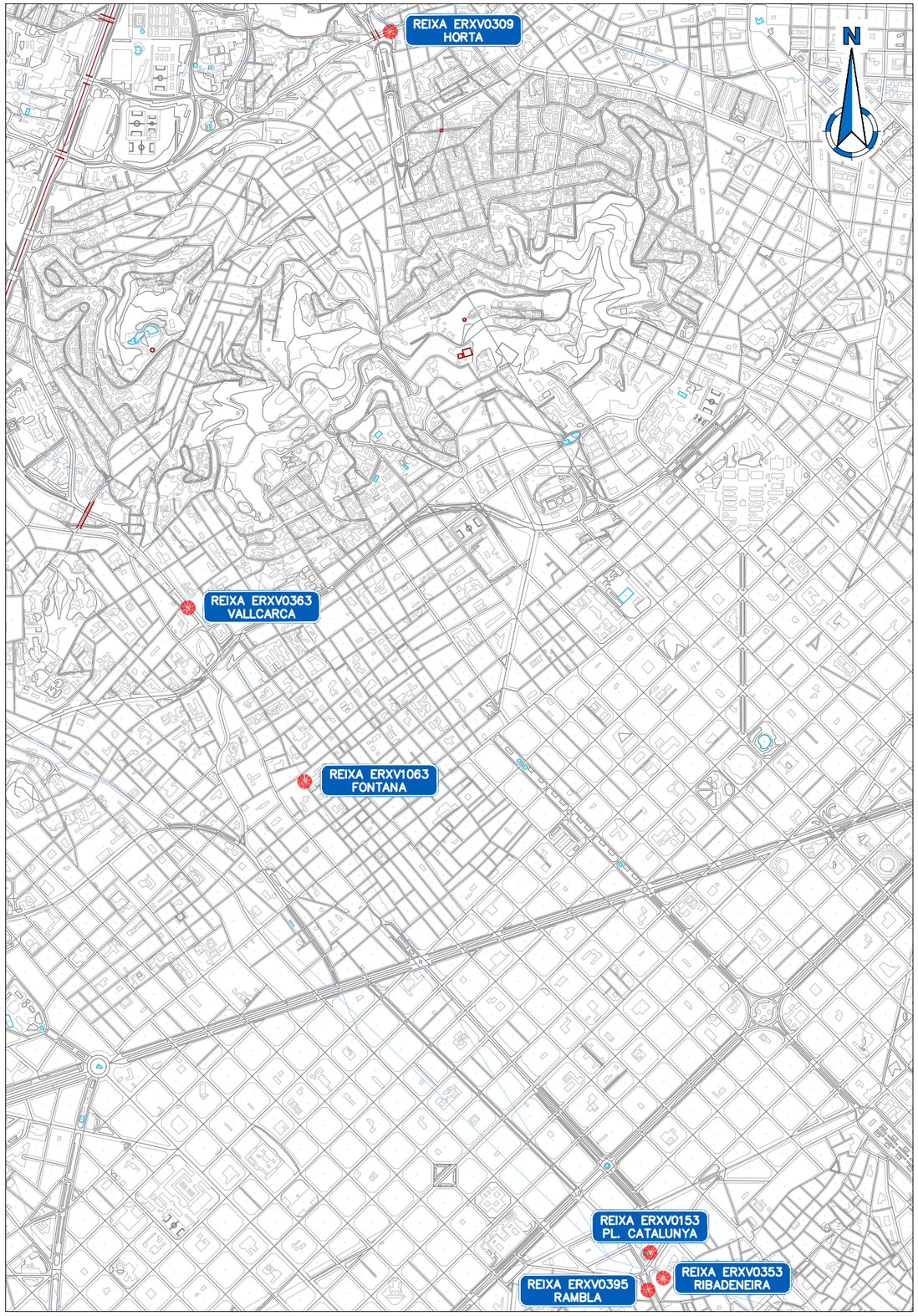


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Projecte constructiu d'adequació de reixes de ventilació

DOCUMENT Nº2 - PLÀNOLS

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



SITUACIÓ ACTUACIONS
ESCALA 1:20.000



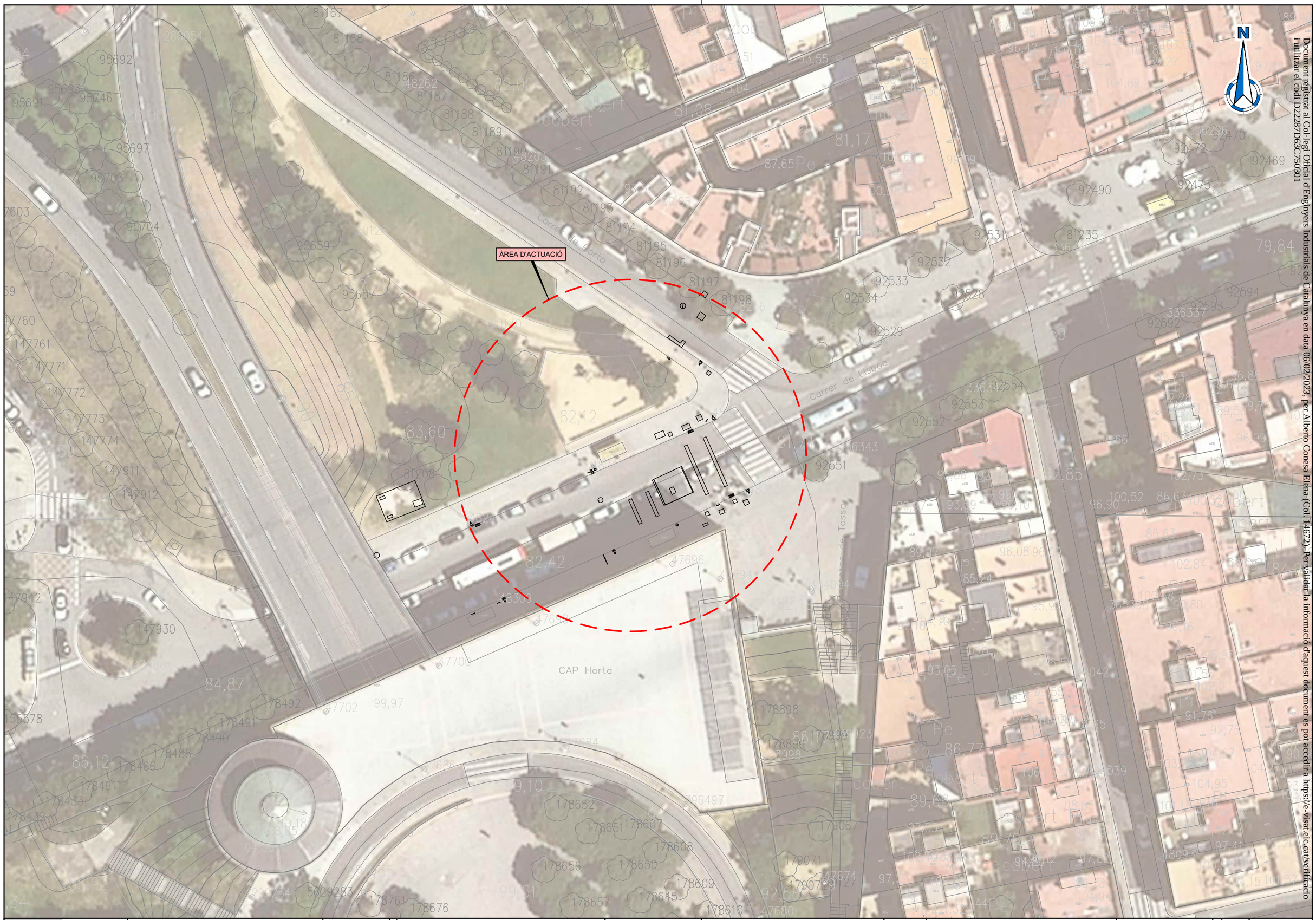
PLÀNOL DE SITUACIÓ
S/E

INDEX PLÀNOLS

CAPÍTOL	PLÀNOLS	FULLS
01	ÍNDEX I SITUACIÓ ACTUACIONS	1
02	ERXV0309 HORTA	
02.01	ESTAT ACTUAL	1
02.02	DEFINICIÓ ACTUACIÓ	
02.02.01	PLANTA SITUACIÓ	1
02.02.02	PLANTA NIVELL CARRER	1
02.02.03	PLANTA SOTERRADA	1
02.02.04	SECCIONS	4
02.03	DEMOLICIONS	2
02.04	ESTRUCTURES	
02.04.01	GEOMETRIA	4
02.04.02	ARMATS	8
02.04.03	DETALLS	3
02.04.04	PROCÉS CONSTRUCTIU	2
02.05	DRENATGE	2
02.06	INSTAL.LACIONS VENTILACIÓ	1
02.07	INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES	4
02.08	INSTAL.LACIONS DE COMUNICACIONS	1
02.09	INSTAL.LACIONS D'ENLLUMENAT	1
02.10	INSTAL.LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS	1
02.11	SSAA	
02.11.01	SERVEIS EXISTENTS	7
02.11.02	SERVEIS AFECTATS I REPOSICIONS	6
02.11.03	SUPERPOSICIÓ DE SERVEIS	1
02.12	FASES D'OBRA	4
03	ERXV0163 FONTANA	
03.01	DEFINICIÓ SOLUCIÓ	1
04	ERXV0363 VALLCARCA	
04.01	DEFINICIÓ SOLUCIÓ	1
05	ERXV0395 RAMBLA	
05.01	DEFINICIÓ SOLUCIÓ	1
06	ERXV0153 PLAÇA CATALUNYA	
06.01	DEFINICIÓ SOLUCIÓ	1
	TOTAL DE PLÀNOLS	60

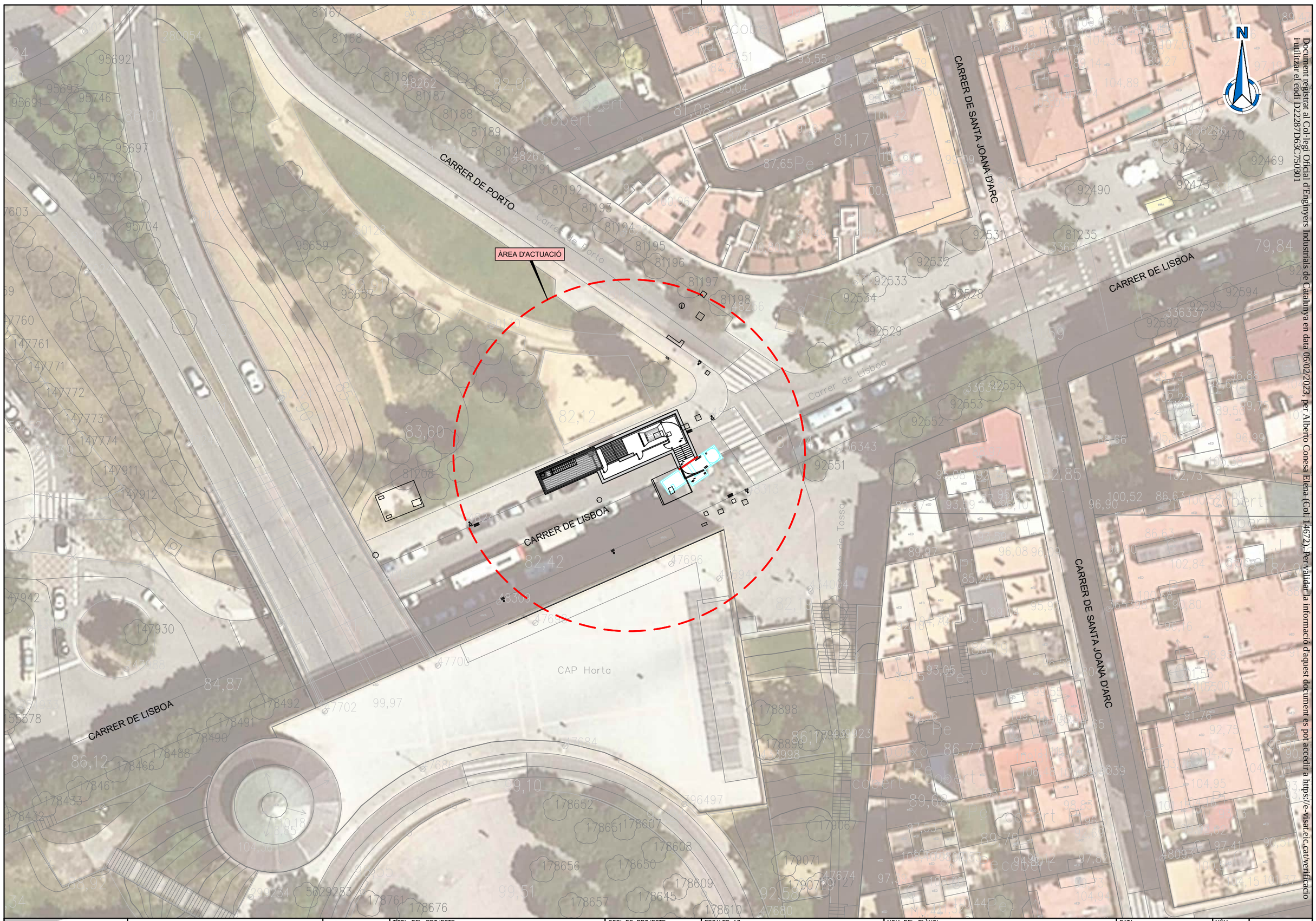
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:20.000 — 400m 800m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA ÍNDEX I SITUACIÓ ACTUACIONS	DATA: GENER 2023 — FITXER: 01F01.dwg	NÚM.: 02.02	FULL 06 DE 07



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

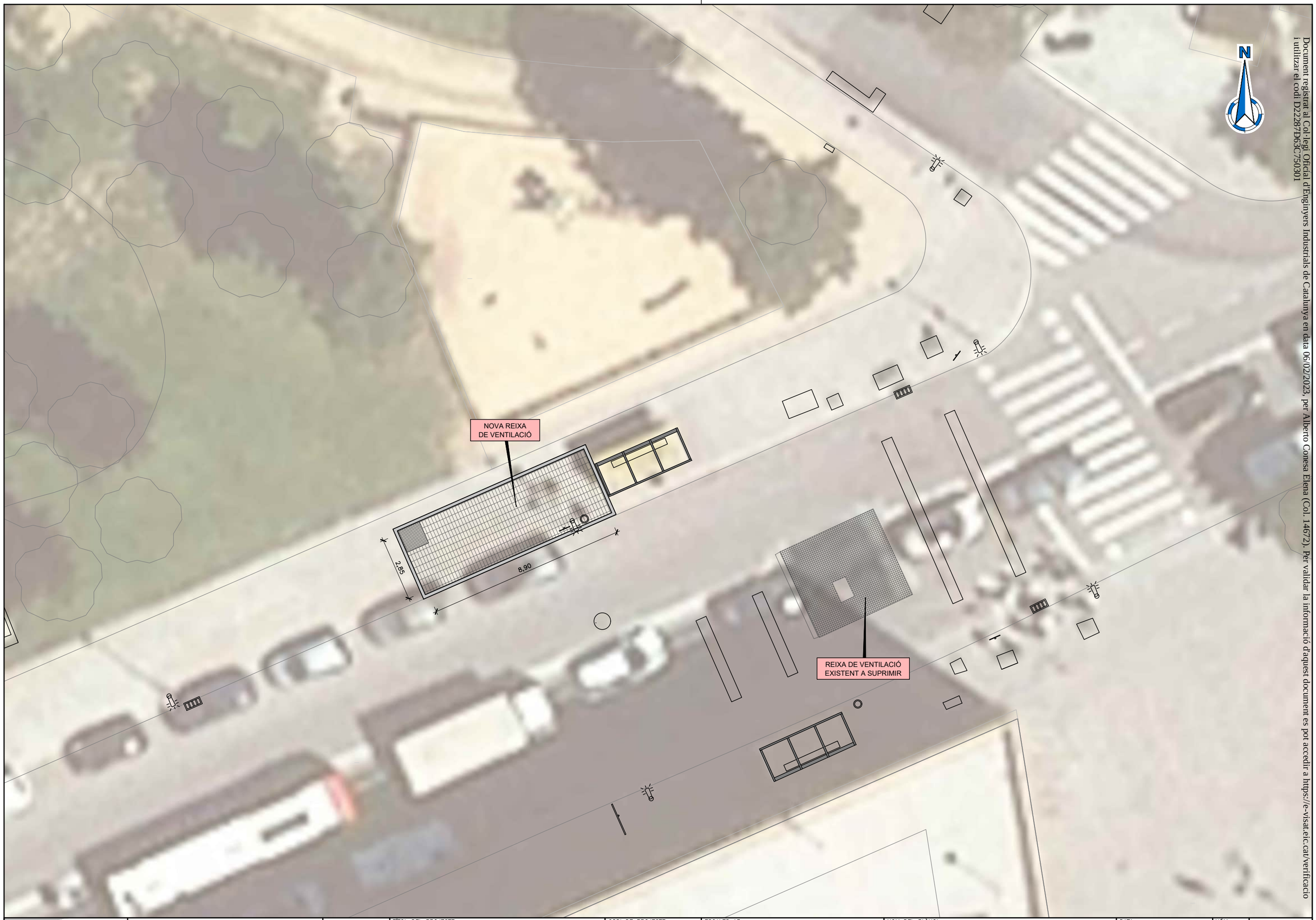
Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3 1:500 — GRÀFIQUES (10m / 20m)	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA ESTAT ACTUAL PLANTA	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0201F01.dwg	NÚM.: 02.01 — FULL 01 DE 01



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col·l 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

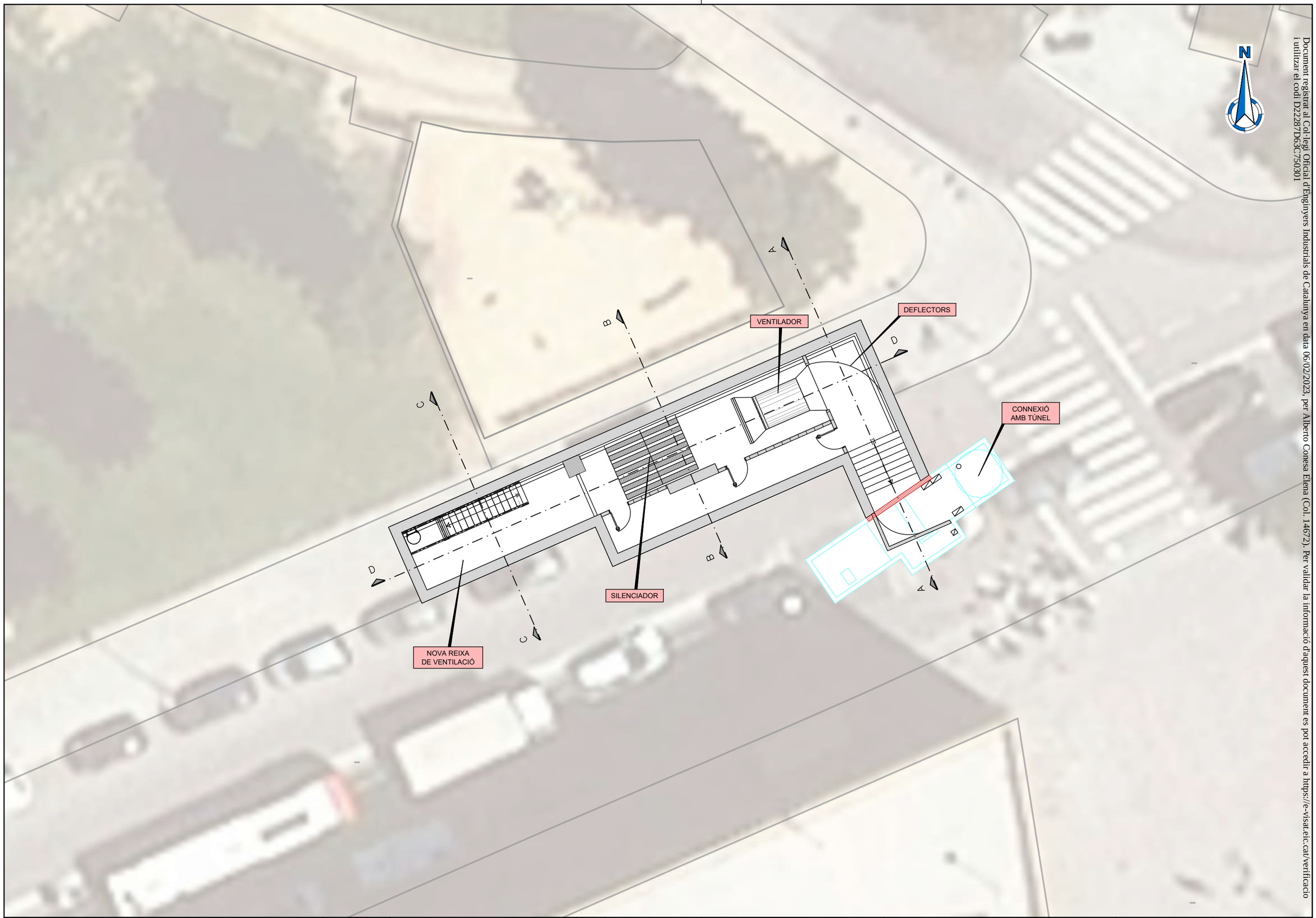
Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:500 — 10m — 20m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA DEFINICIÓ D'ACTUACIÓ PLANTA SITUACIÓ	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0202F01.dwg	NÚM.: 02.02	FULL 01 DE 07

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

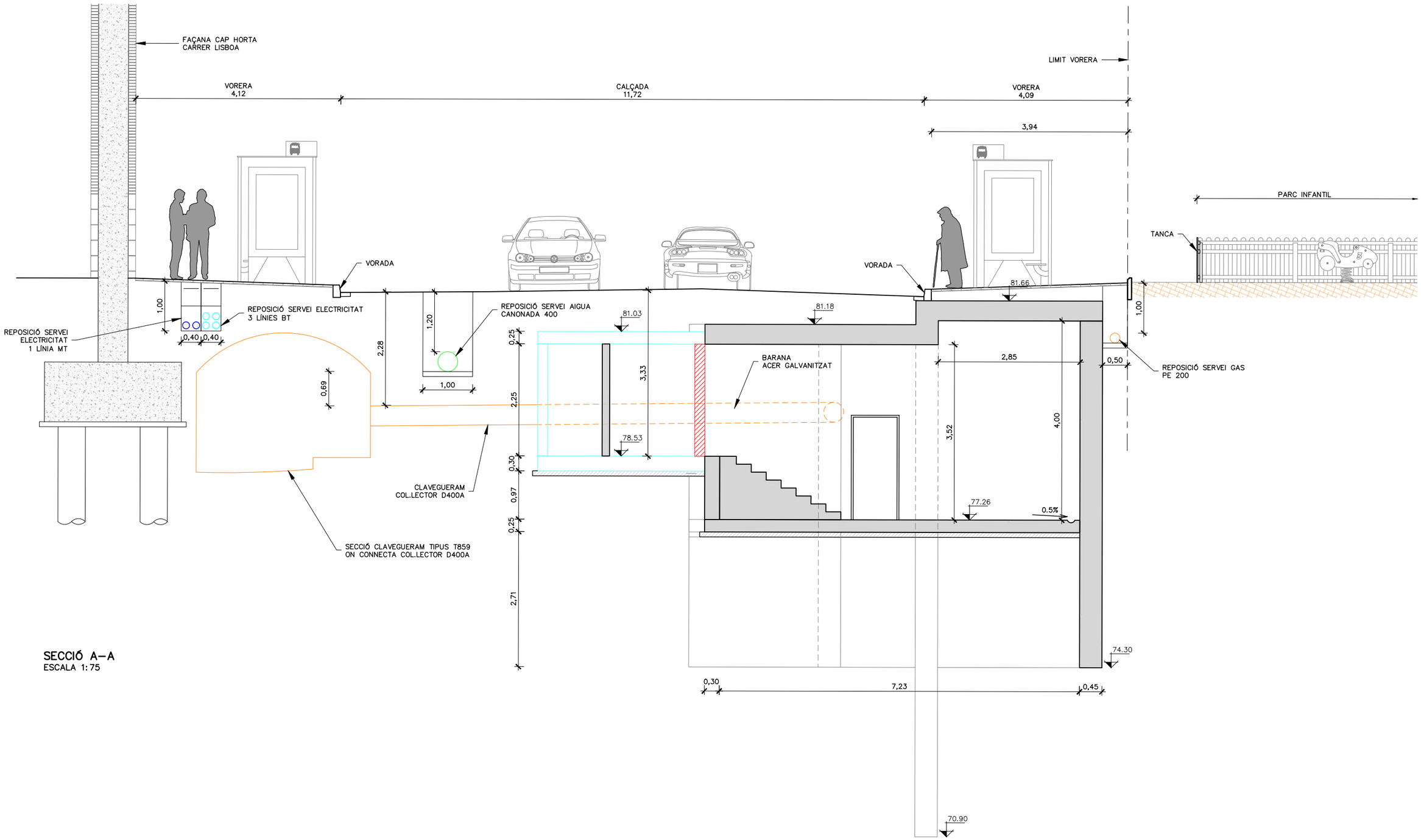


Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE 14890589B	ESCALES A3 1:150 3m 6m GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL ERXV0309 HORTA DEFINICIÓ D'ACTUACIÓ PLANTA NIVELL CARRER	DATA GENER 2023 FITXER 0202F02.dwg	NÚM. 02.02	FULL 02 DE 07

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301



Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:150 — 3m 6m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA DEFINICIÓ D'ACTUACIÓ PLANTA SOTERRADA	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0202F03.dwg	NÚM.: 02.02	FULL 03 DE 07

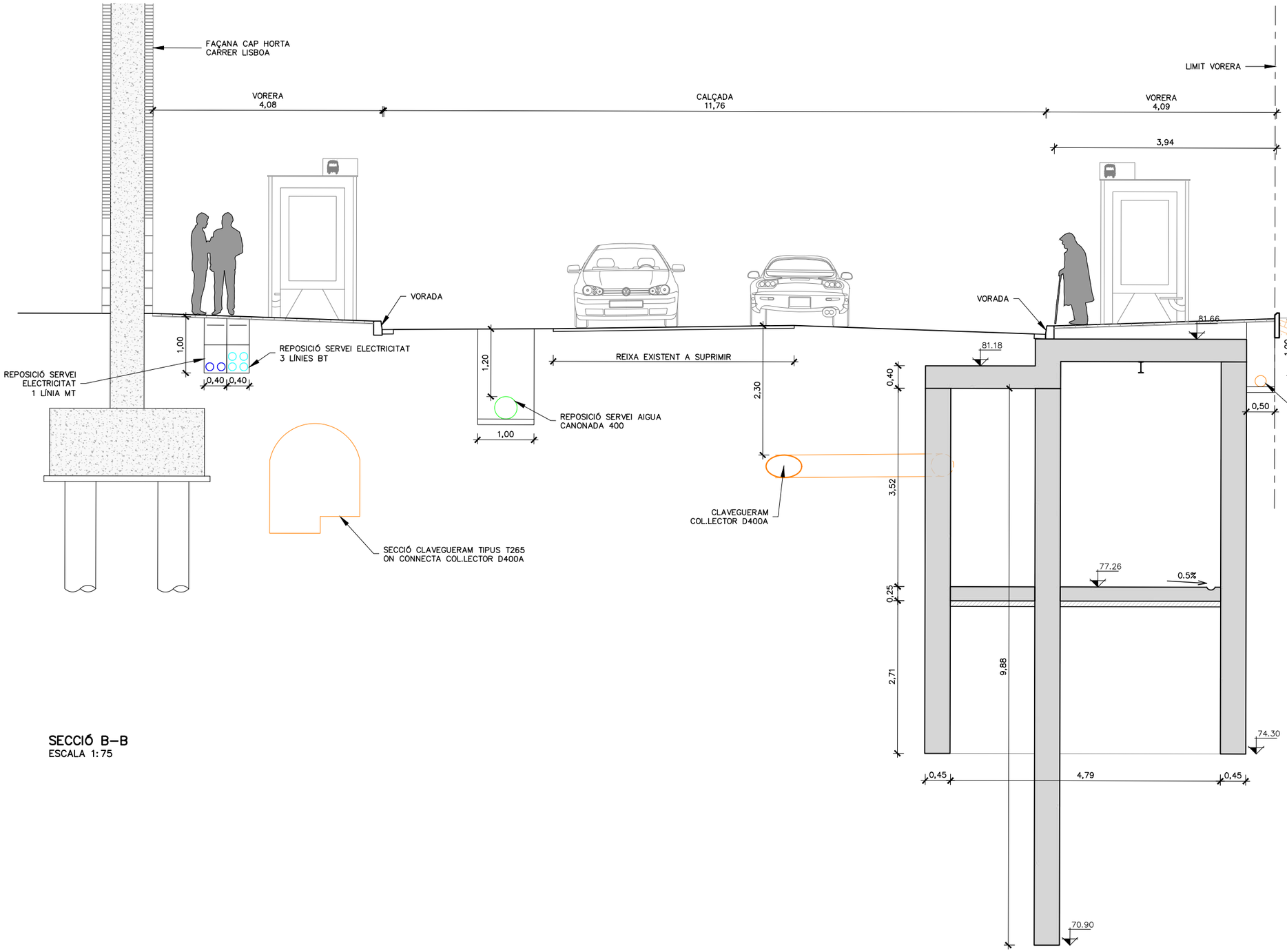


SECCIÓ A–A
ESCALA 1:75

LLEGENDA
ELEMENTS EXISTENTS
DEMOLICIÓ ELEMENTS
ELEMENTS DE PROJECTE

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:75 — 1.5m — 3m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA DEFINICIÓ D'ACTUACIÓ SECCIONS	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0202F04.dwg — NÚM.: 02.02 — FULL 06 DE 07

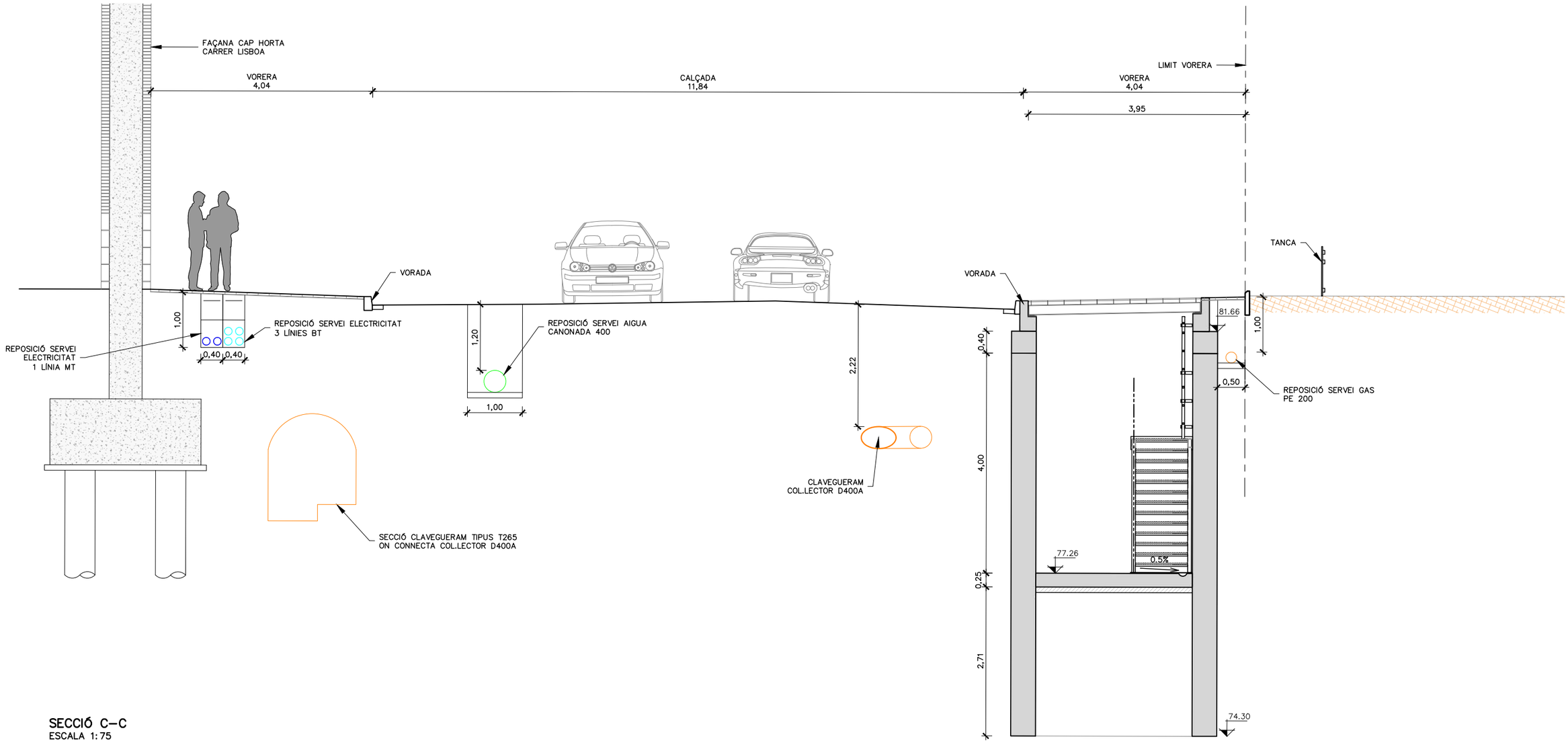
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301



SECCIÓ B–B
ESCALA 1:75

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

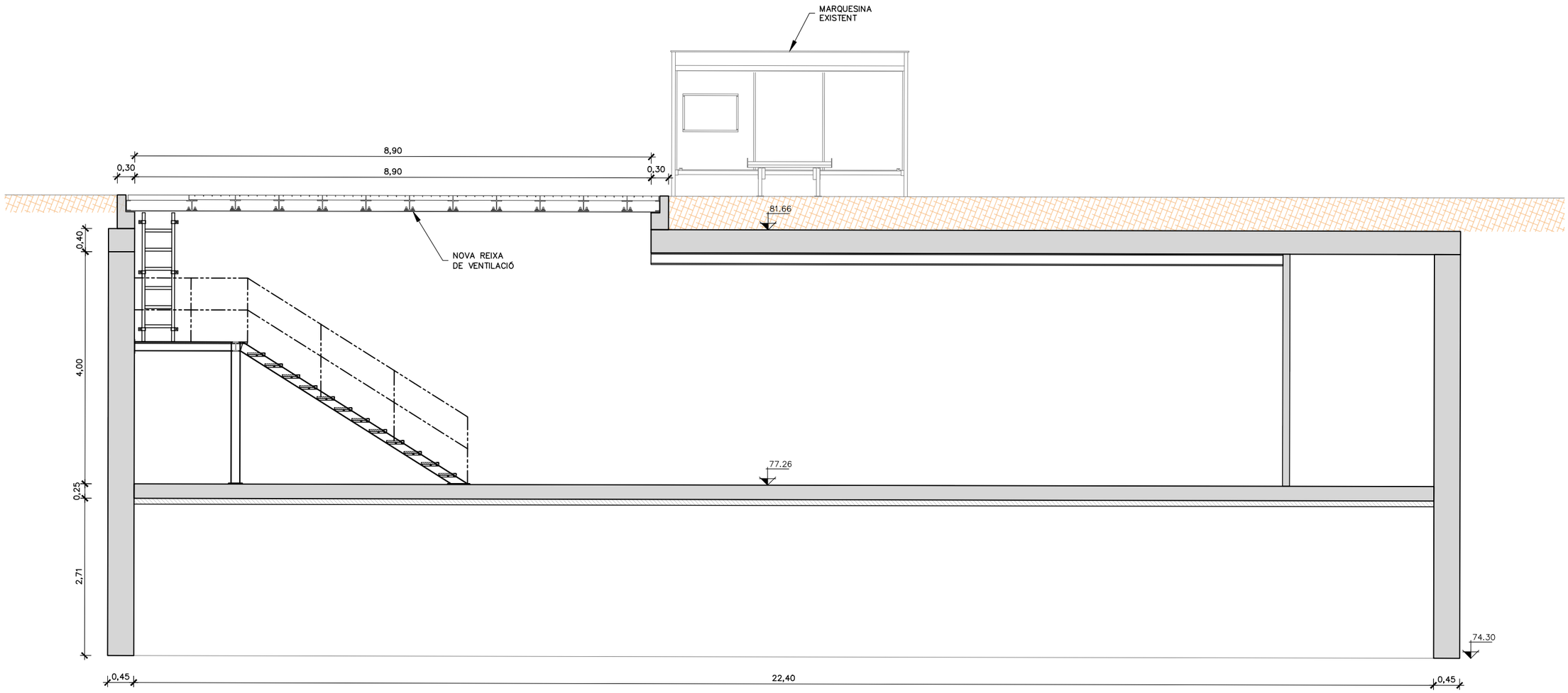
Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:75 — 1.5m — 3m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA DEFINICIÓ D'ACTUACIÓ SECCIONS	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0202F04.dwg	NÚM.: 02.02	FULL 05 DE 07



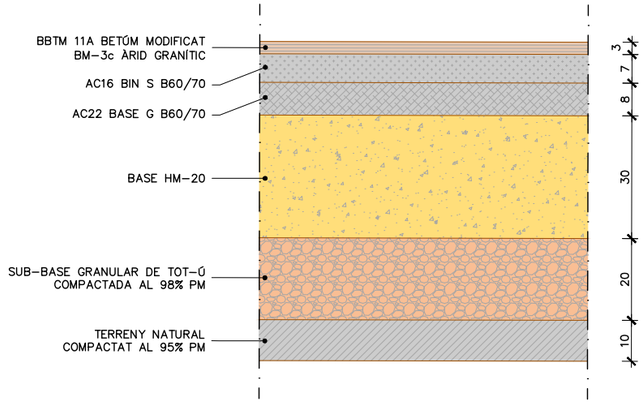
SECCIÓ C–C
ESCALA 1:75

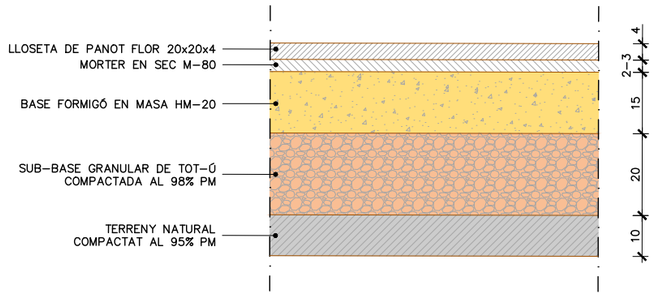
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:75 (1.5m 3m) GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA DEFINICIÓ D'ACTUACIÓ SECCIONS	DATA: GENER 2023 FITXER: 0202F04.dwg	NÚM.: 02.02	FULL 04 DE 07



SECCIÓ D–D.
ESCALA 1:75



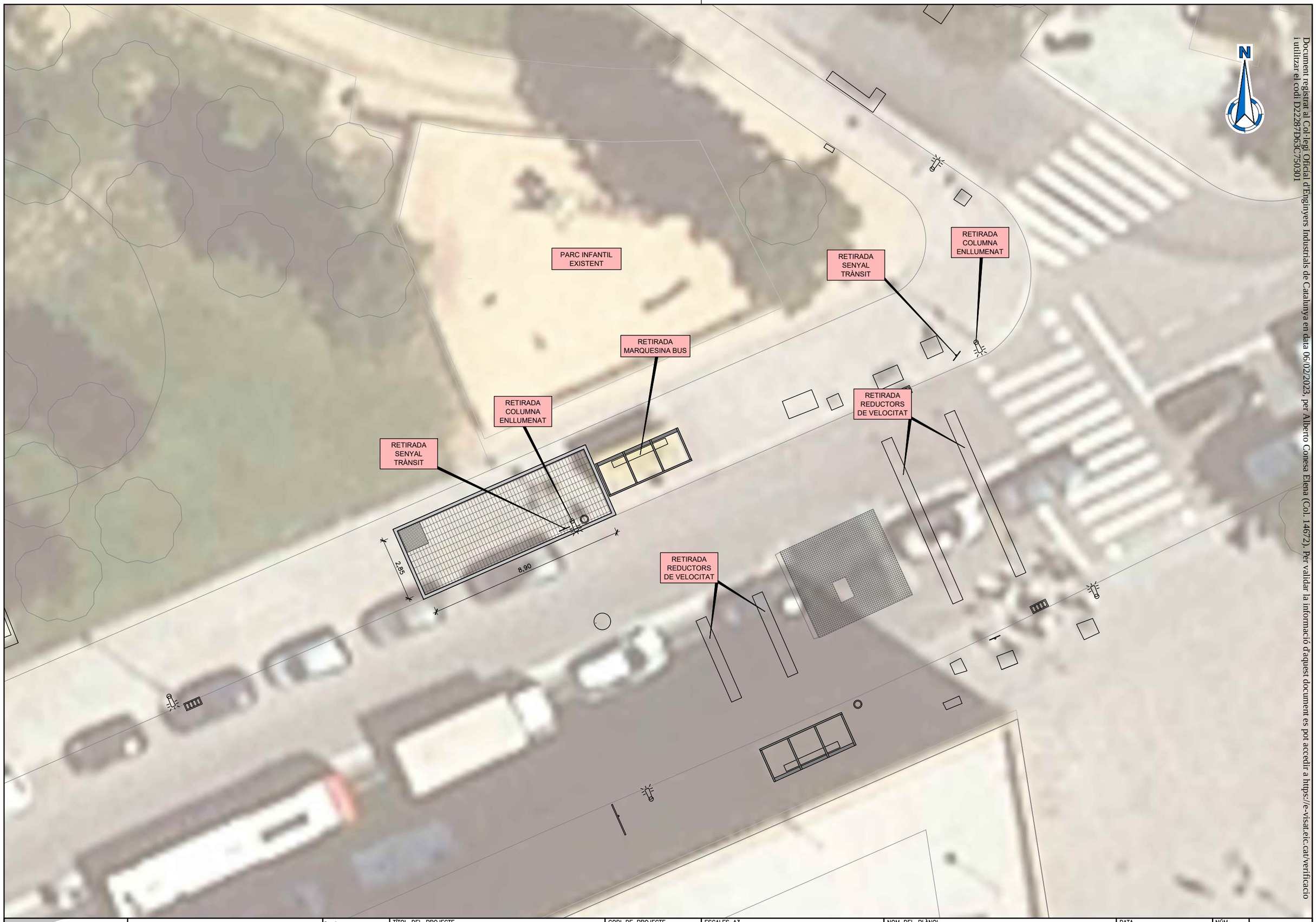


REPOSICIONS DE PAVIMENTS I FERMS
SECCIÓNS
ESCALA 1:15
COTES EN cm.

Transports Metropolitans de Barcelona / Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:75 — 1.5m 3m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA DEFINICIÓ D'ACTUACIÓ SECCIONS	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0202F04.dwg	NÚM.: 02.02	FULL 07 DE 07

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222871D63C750301



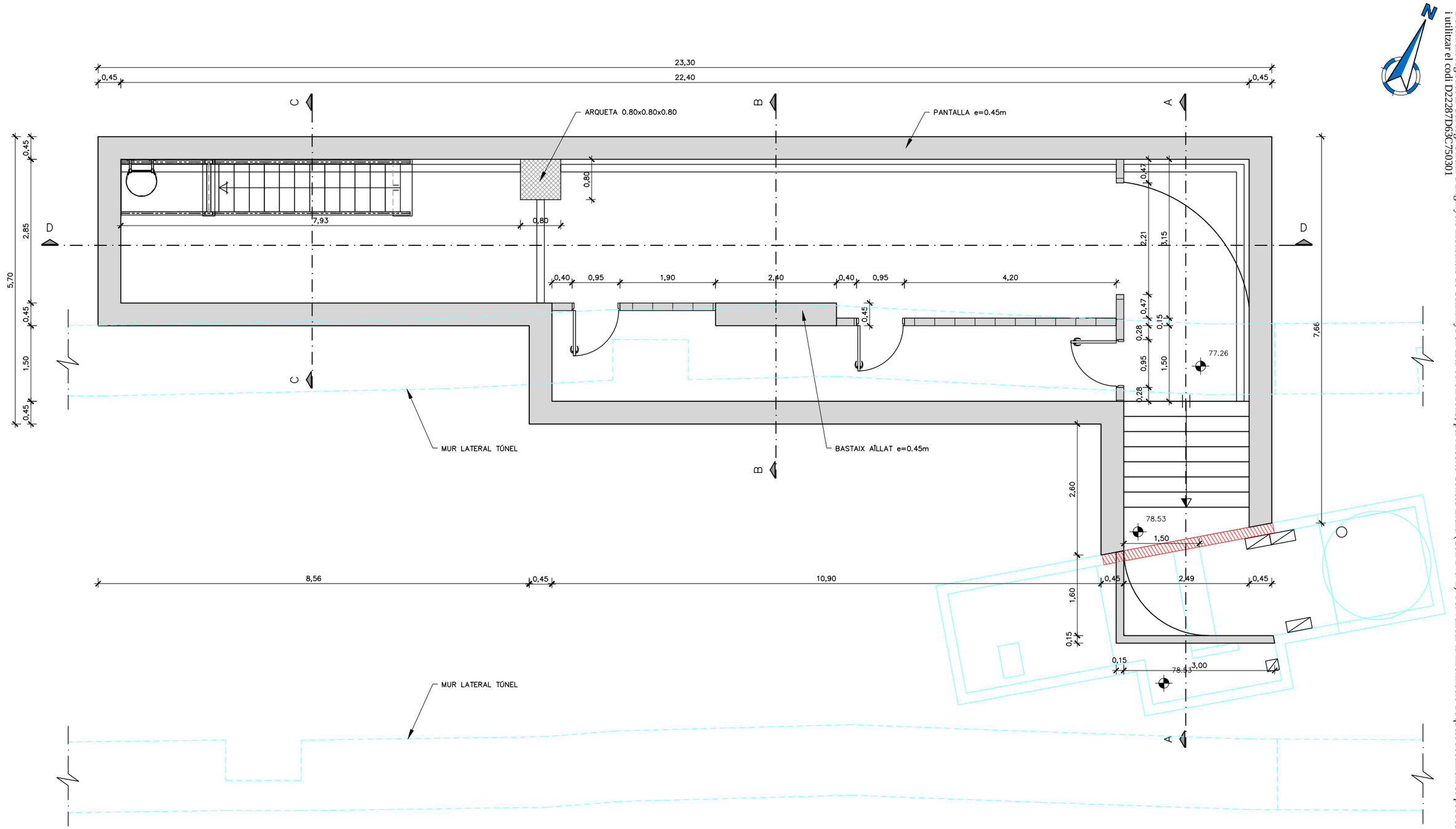
Transports Metropolitans de Barcelona / Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:150 — 3m 6m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA TREBALLS PREVIS PLANTA NIVELL CARRER	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0203F01.dwg	NÚM.: 02.03	FULL 01 DE 02

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222871D63C750301



Transports Metropolitans de Barcelona / Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:150 — 3m 6m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA DEMOLICIONS PLANTA NIVELL CARRER	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0203F02.dwg	NÚM.: 02.03	FULL 02 DE 02

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

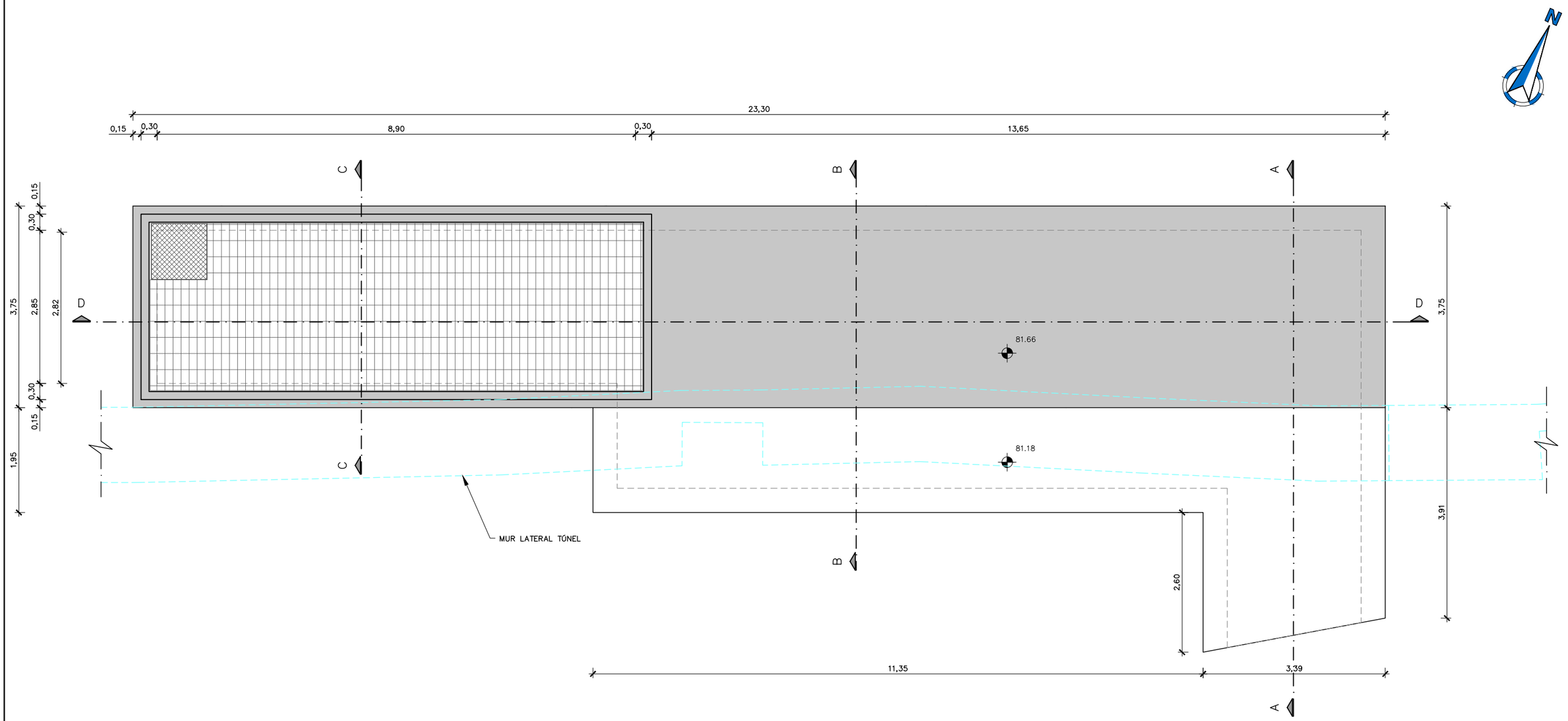


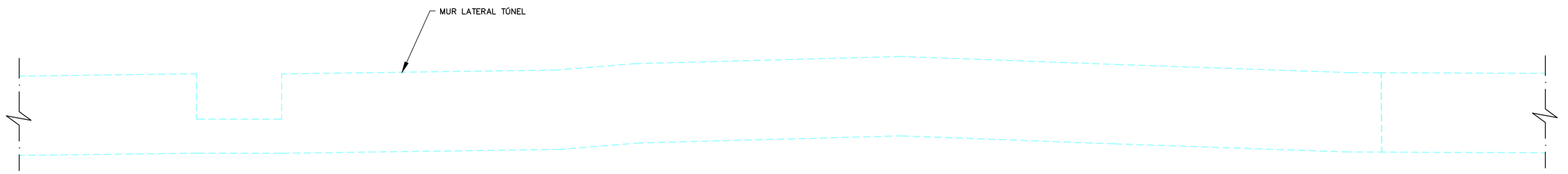
PLANTA NIVELL +80.00
ESCALA 1:75

LLEGENDA
- ELEMENTS EXISTENTS
- DEMOLICIÓ ELEMENTS
- ELEMENTS DE PROJECTE

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:75 — 1.5m — 3m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA ESTRUCTURES GEOMETRIA	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0204F01.dwg	NÚM.: 02.04	FULL 01 DE 18

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

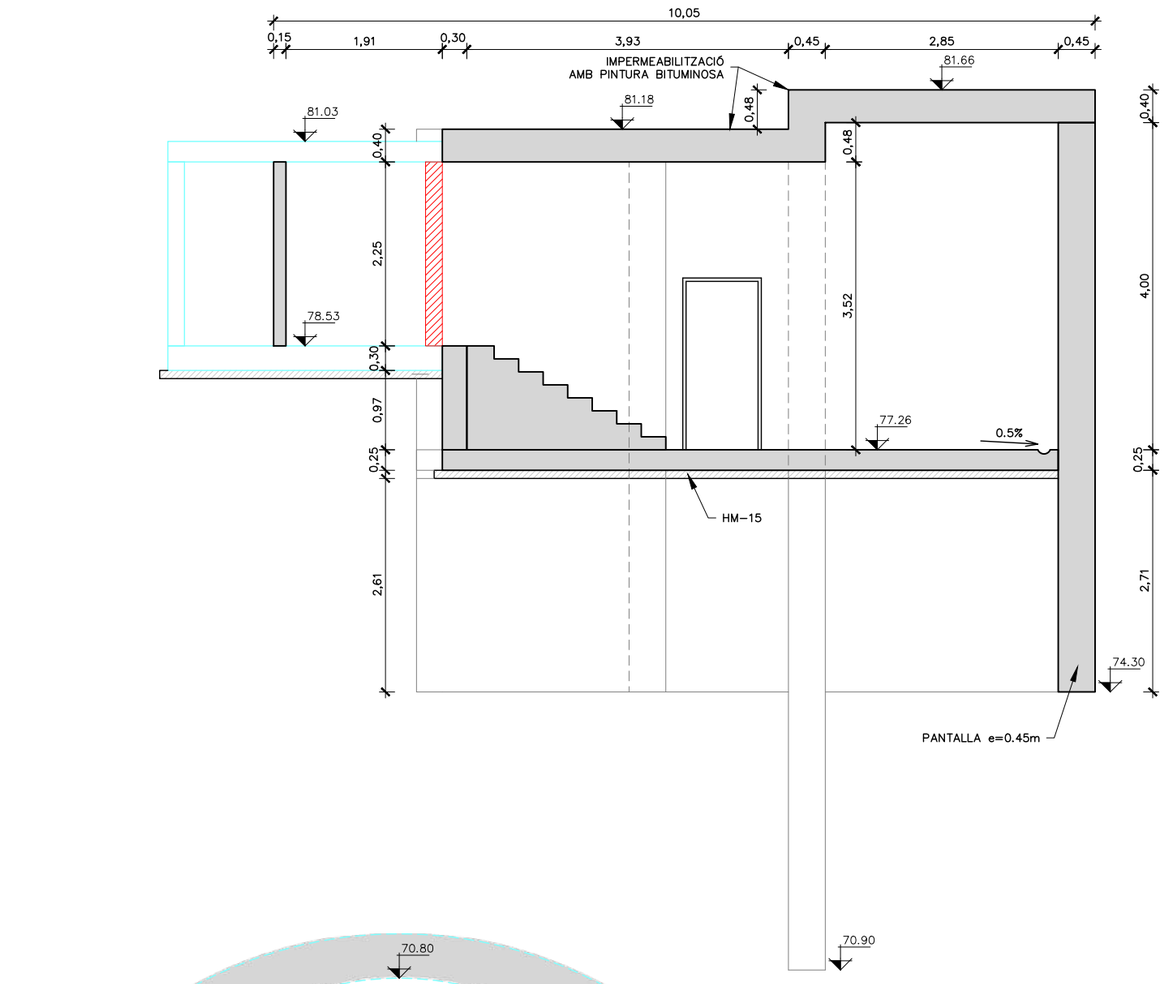


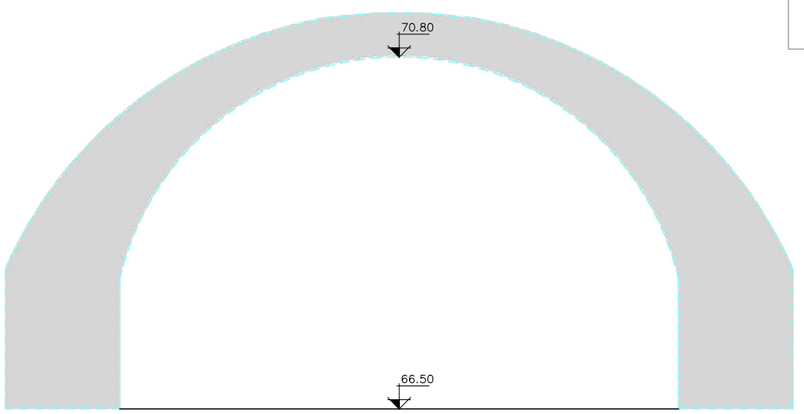


PLANTA COBERTA
ESCALA 1:75

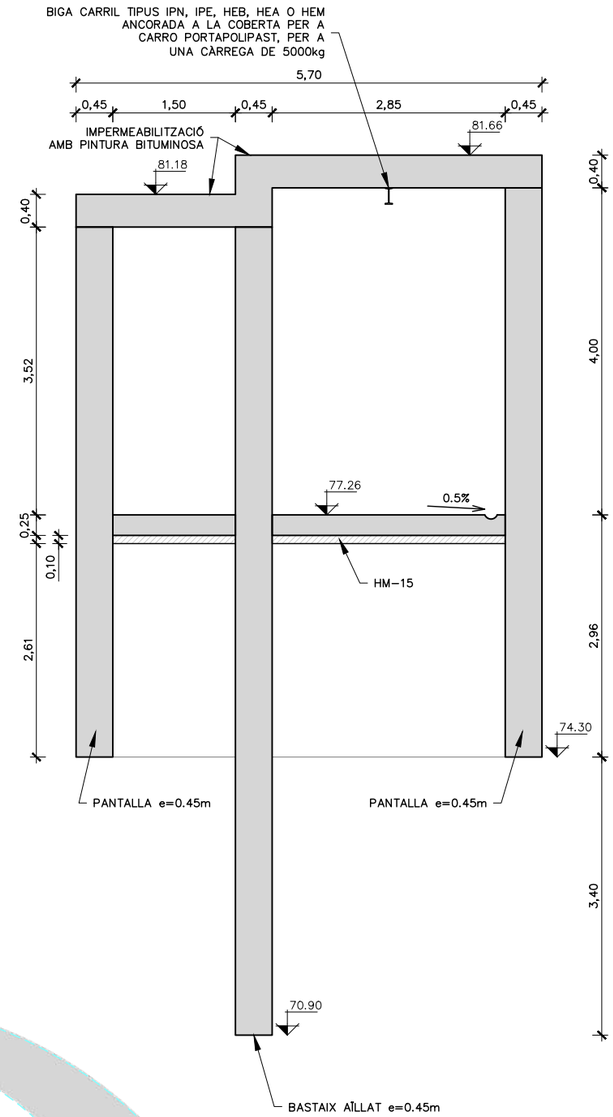
LLEGENDA
- ELEMENTS EXISTENTS
- DEMOLICIÓ ELEMENTS
- ELEMENTS DE PROJECTE

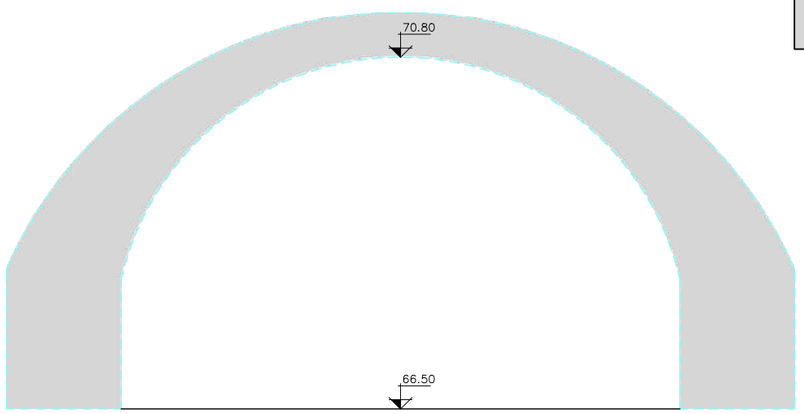
Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:75 (1.5m 3m) GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA ESTRUCTURES GEOMETRIA	DATA: GENER 2023 FITXER: 0204F01.dwg	NÚM.: 02.04	FULL 02 DE 18





SECCIÓ A–A
ESCALA 1:75



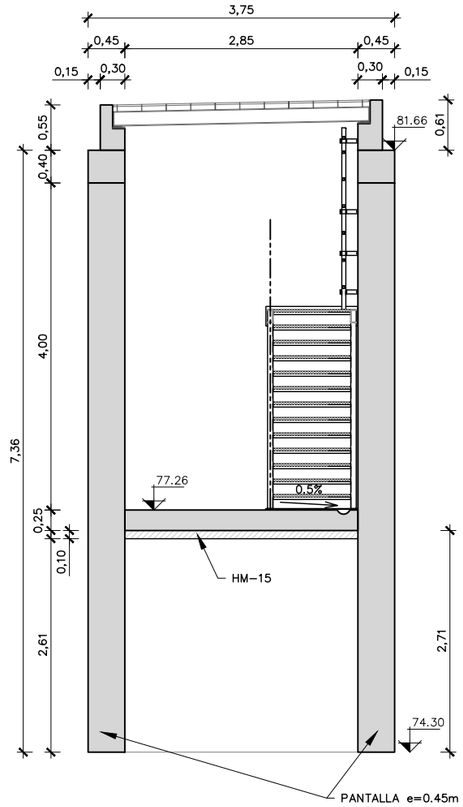


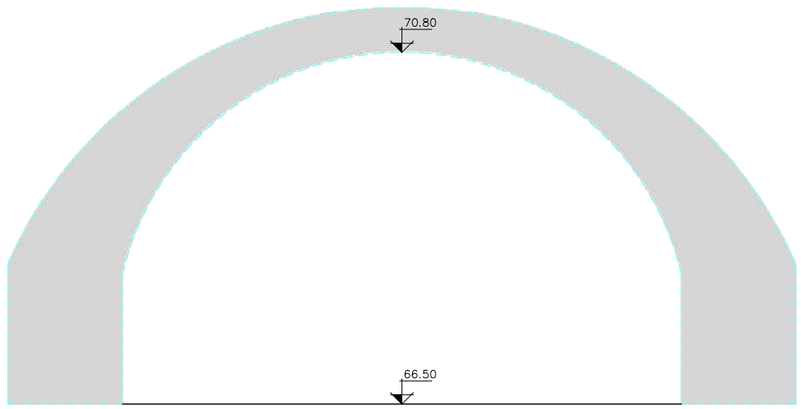
SECCIÓ B–B
ESCALA 1:75

LLEGENDA
- ELEMENTS EXISTENTS
- DEMOLICIÓ ELEMENTS
- ELEMENTS DE PROJECTE

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:75 — 1.5m 3m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA ESTRUCTURES GEOMETRIA	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0204F01.dwg	NÚM.: 02.04 — FULL 04 DE 18

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287DB3C750301





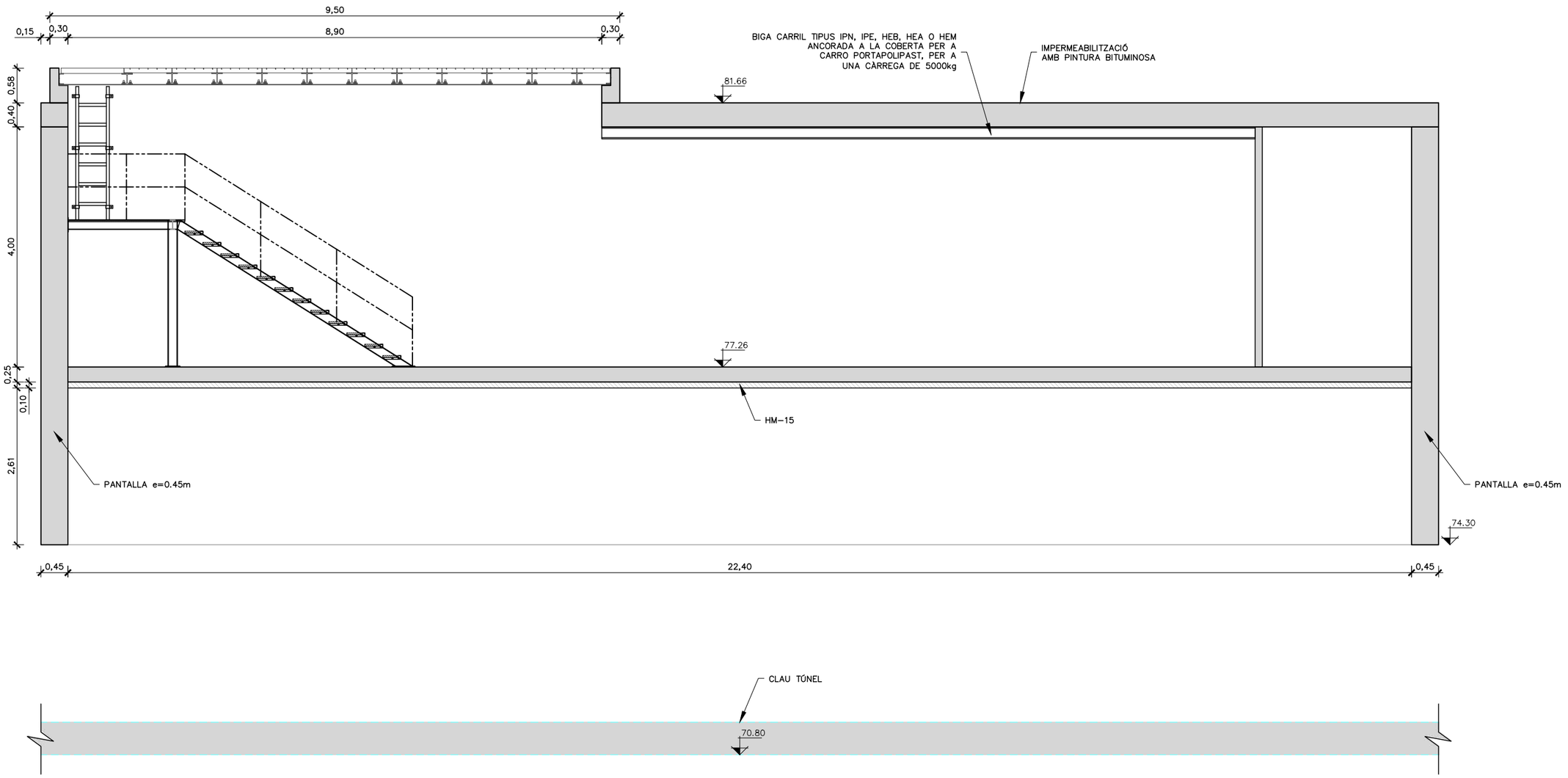
SECCIÓ C–C
ESCALA 1:75

LLEGENDA
- ELEMENTS EXISTENTS
- DEMOLICIÓ ELEMENTS
- ELEMENTS DE PROJECTE

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:75 — 1.5m 3m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA ESTRUCTURES GEOMETRIA	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0204F01.dwg	NÚM.: 02.04 — FULL 04 DE 18

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

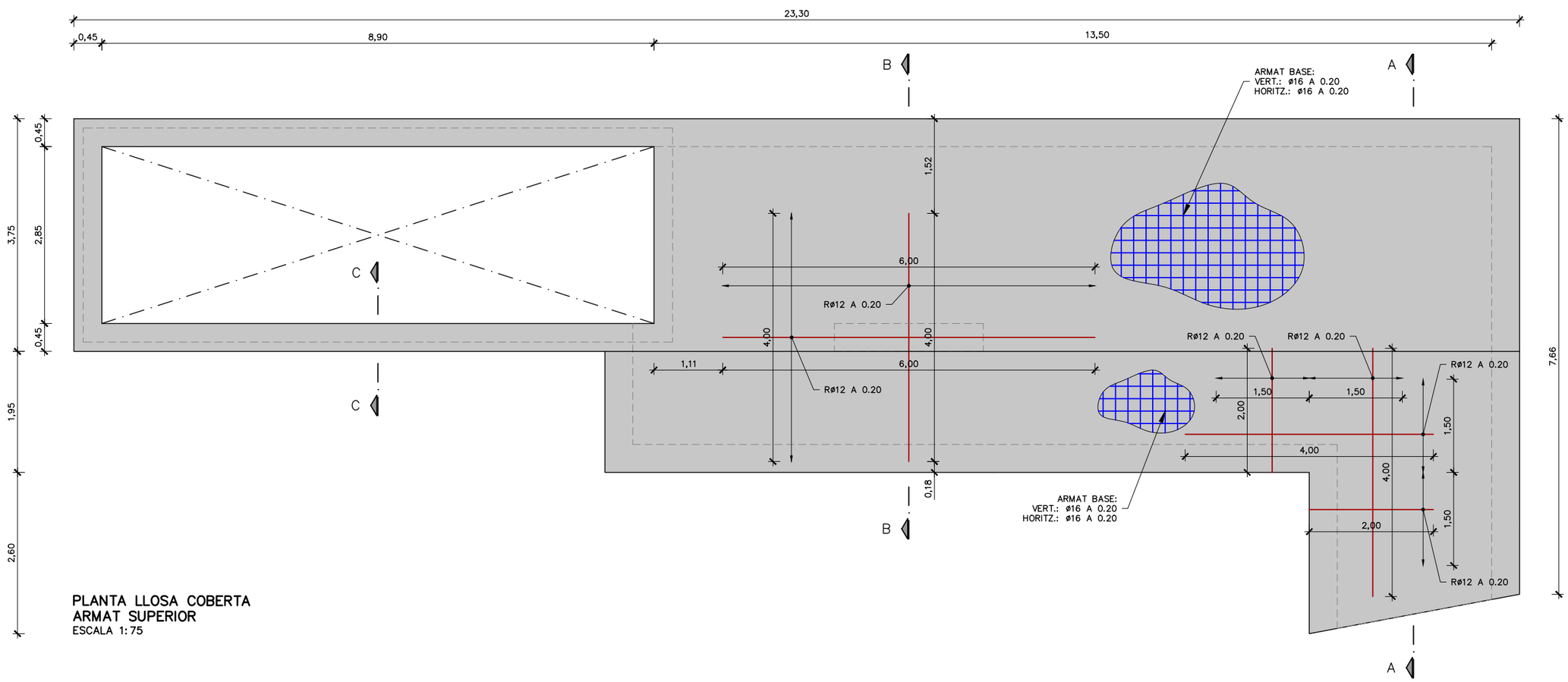
SECCIÓ D–D
ESCALA 1:75



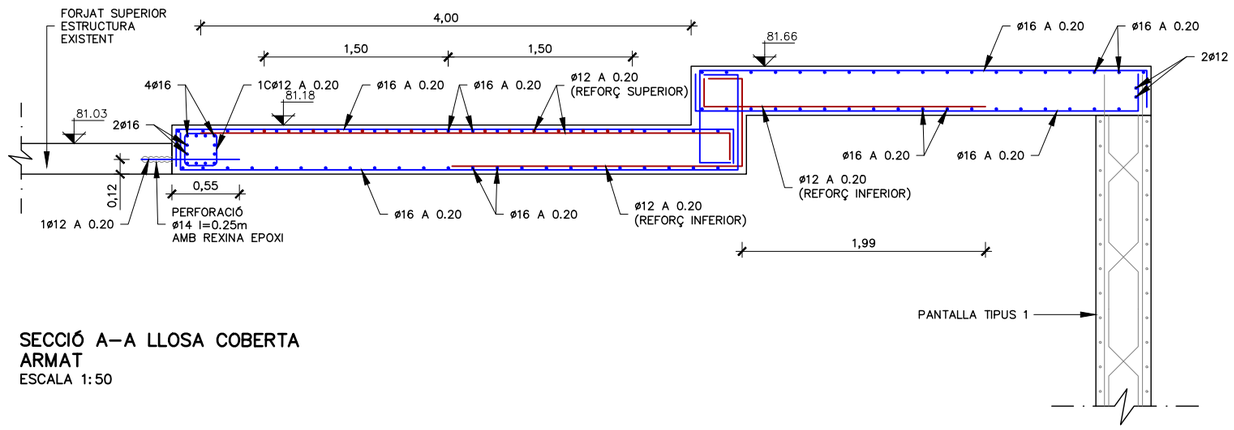
LLEGENDA
ELEMENTS EXISTENTS
DEMOLICIÓ ELEMENTS
ELEMENTS DE PROJECTE

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:75 — 1.5m 3m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA ESTRUCTURES GEOMETRIA	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0204F01.dwg	NÚM.: 02.04	FULL 04 DE 18

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301



PLANTA LLOSA COBERTA
ARMAT SUPERIOR
ESCALA 1:75



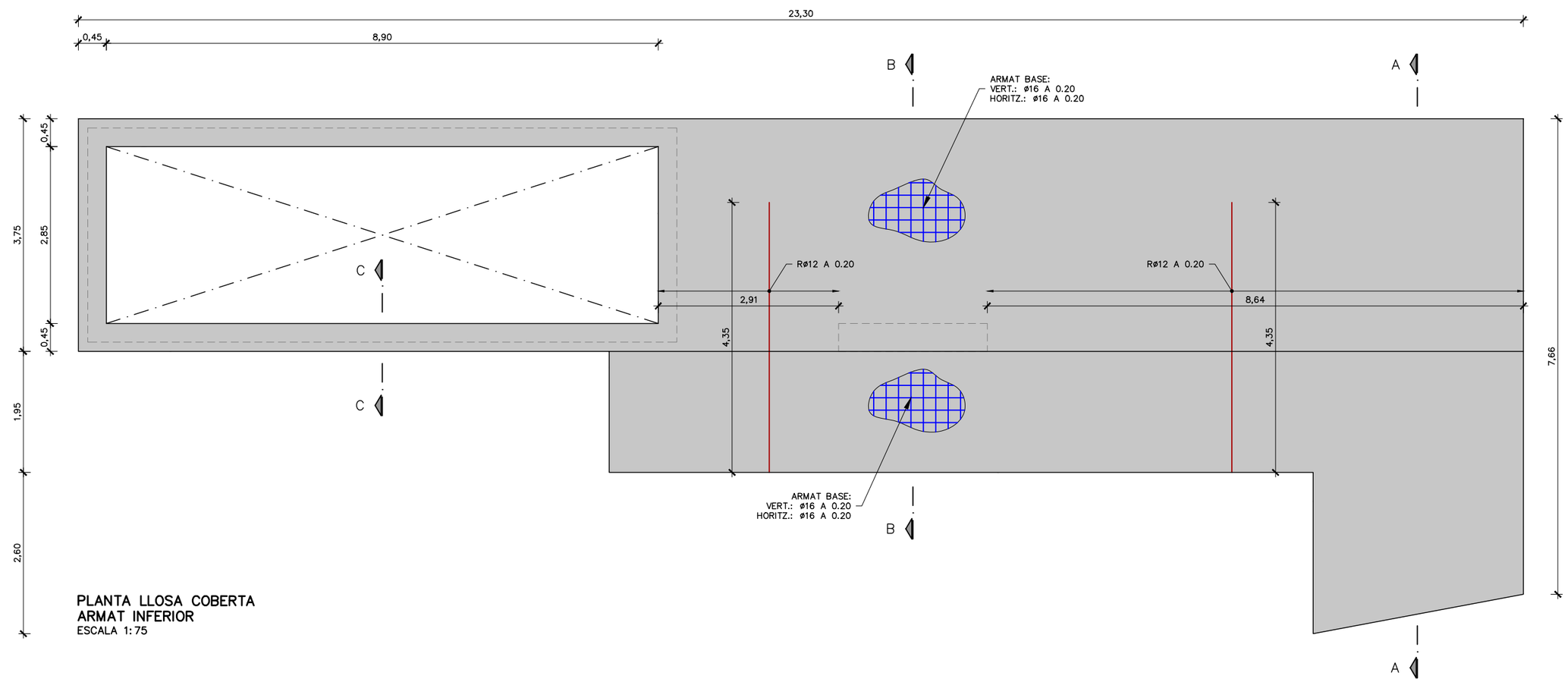
SECCIÓ A–A LLOSA COBERTA
ARMAT
ESCALA 1:50

CONTROL DE QUALITAT				
MATERIAL	DEFINICIÓ		NIVELL DE CONTROL	RECOBRIMENT ARMADURES (mm.)
FORMIGÓ	NETEJA	HL-15/P/20/X0	ESTADÍSTIC	–
FORMIGÓ	LLOSES/MURS	HA-30/B/20/XC2	ESTADÍSTIC	35
FORMIGÓ	PANTALLES	HA-30/F/20/XC2	ESTADÍSTIC	70
ACER	ARMADURA PASSIVA	B500S	NORMAL	–
ACER	LAMINAT	S275 JR	ESTADÍSTIC	–
ACER	MICROPILOTS	N-80 (fy > 560 MPa)	ESTADÍSTIC	–
EXECUCIÓ	TOTS ELS ELEMENTS INDICATS		INTENS	

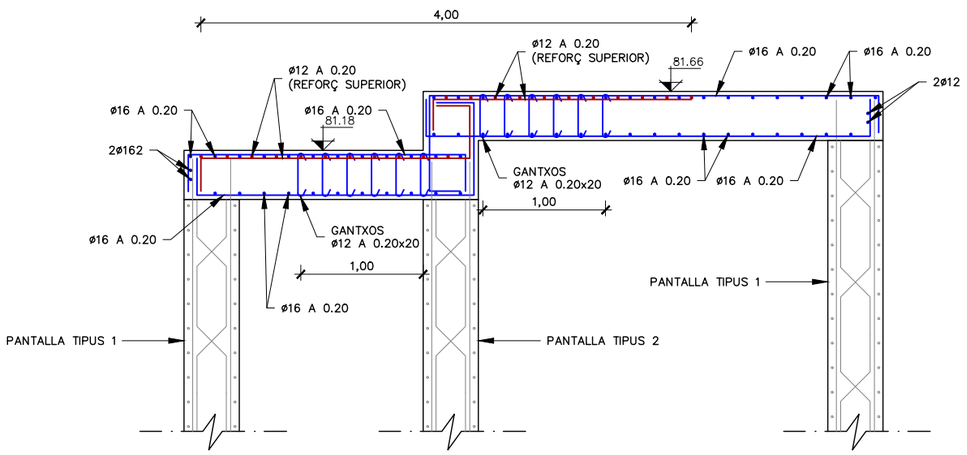
TAULA DE LONG. D' ANCORATGE I SOLAPAMENT																			
	SOLAPAMENT (Ls) (mm)										ANCORATGE (Lb) (mm)								
	Lsl					Lsll					Lbl					Lbll			
ø	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45
8	400	350	320	300	275	600	500	450	420	400	300	250	210	205	200	400	350	300	280	250
10	500	450	400	370	350	700	650	600	550	500	350	300	260	240	220	500	450	400	350	320
12	600	550	500	450	400	850	750	700	650	600	400	350	320	300	270	600	500	450	420	400
16	900	800	750	700	650	1250	1150	1050	950	900	600	550	500	450	400	850	800	700	650	600
20	1400	1250	1150	1100	950	2000	1800	1600	1500	1350	950	850	750	700	650	1350	1200	1100	1000	900
25	1750	1550	1400	1300	1200	2500	2250	200	1850	1700	1150	1100	950	850	800	1700	1500	1350	1200	1150
32	2250	2000	1800	1650	1550	3200	2850	2550	2350	2200	1500	1350	1150	1100	1050	2150	1900	1700	1600	1450

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

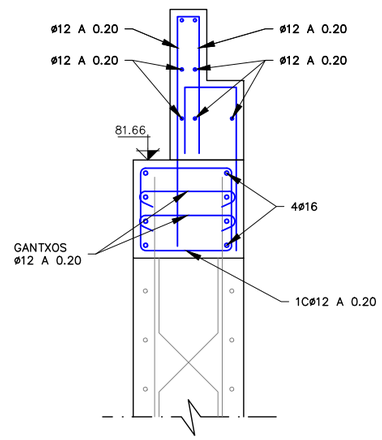
Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:75 (1.5m 3m) GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA ESTRUCTURES ARMATS	DATA: GENER 2023 FITXER: 0204F02.dwg	NÚM.: 02.04	FULL 06 DE 18



PLANTA LLOSA COBERTA
ARMAT INFERIOR
ESCALA 1:75



SECCIÓ B–B LLOSA COBERTA
ARMAT
ESCALA 1:50



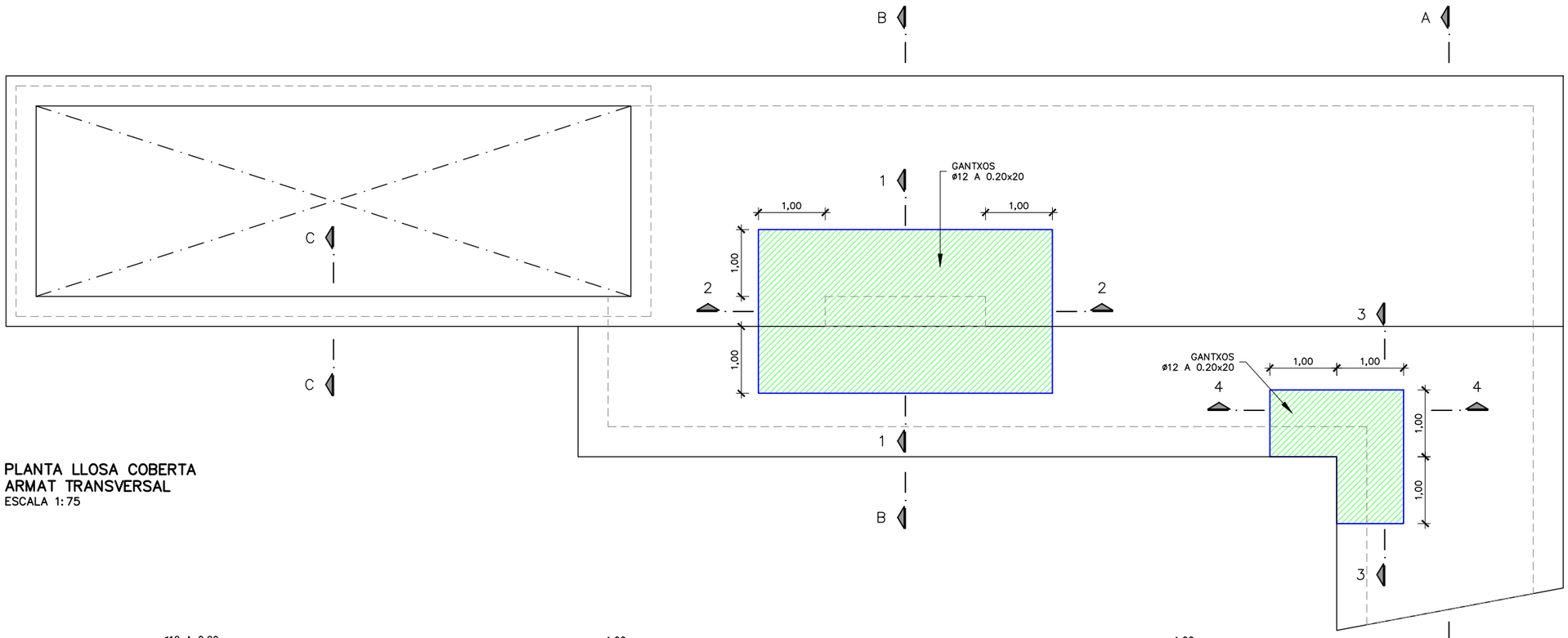
SECCIÓ C–C LLOSA COBERTA
ARMAT
ESCALA 1:25

CONTROL DE QUALITAT				
MATERIAL	DEFINICIÓ		NIVELL DE CONTROL	RECOBRIMENT ARMADURES (mm.)
FORMIGÓ	NETEJA	HL–15/P/20/X0	ESTADÍSTIC	–
FORMIGÓ	LLOSES/MURS	HA–30/B/20/XC2	ESTADÍSTIC	35
FORMIGÓ	PANTALLES	HA–30/F/20/XC2	ESTADÍSTIC	70
ACER	ARMADURA PASSIVA	B500S	NORMAL	–
ACER	LAMINAT	S275 JR	ESTADÍSTIC	–
ACER	MICROPILOTS	N–80 (fy > 560 MPa)	ESTADÍSTIC	–
EXECUCIÓ	TOTS ELS ELEMENTS INDICATS		INTENS	

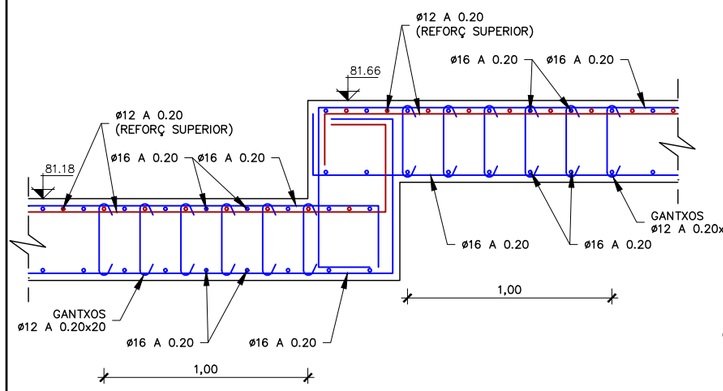
TAULA DE LONG. D' ANCORATGE I SOLAPAMENT																				
	SOLAPAMENT (Ls) (mm)										ANCORATGE (Lb) (mm)									
	LsI					LsII					LbI					LbII				
ø	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45
8	400	350	320	300	275	600	500	450	420	400	300	250	210	205	200	400	350	300	280	250
10	500	450	400	370	350	700	650	600	550	500	350	300	260	240	220	500	450	400	350	320
12	600	550	500	450	400	850	750	700	650	600	400	350	320	300	270	600	500	450	420	400
16	900	800	750	700	650	1250	1150	1050	950	900	600	550	500	450	400	850	800	700	650	600
20	1400	1250	1150	1100	950	2000	1800	1600	1500	1350	950	850	750	700	650	1350	1200	1100	1000	900
25	1750	1550	1400	1300	1200	2500	2250	200	1850	1700	1150	1100	950	850	800	1700	1500	1350	1200	1150
32	2250	2000	1800	1650	1550	3200	2850	2550	2350	2200	1500	1350	1150	1100	1050	2150	1900	1700	1600	1450

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

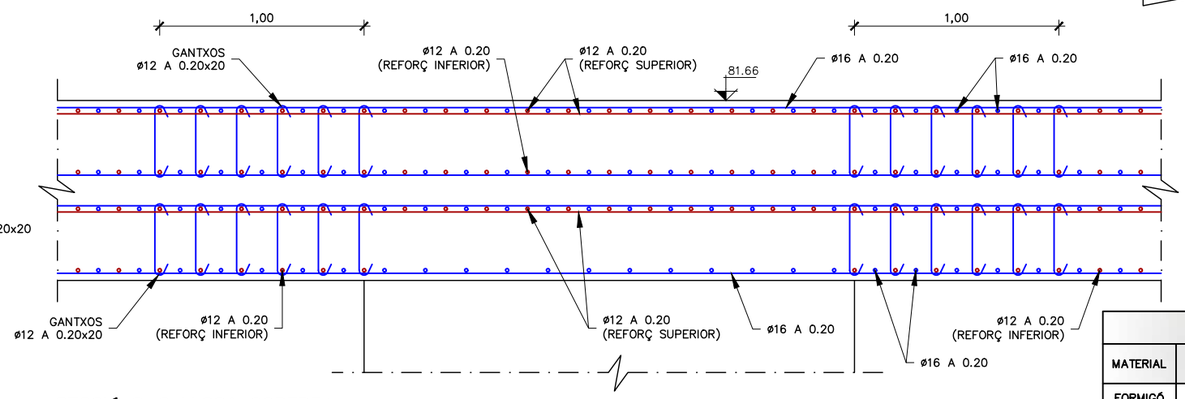
Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:75 — 1.5m — 3m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA ESTRUCTURES ARMATS	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0204F02.dwg	NÚM.: 02.04 — FULL 07 DE 18



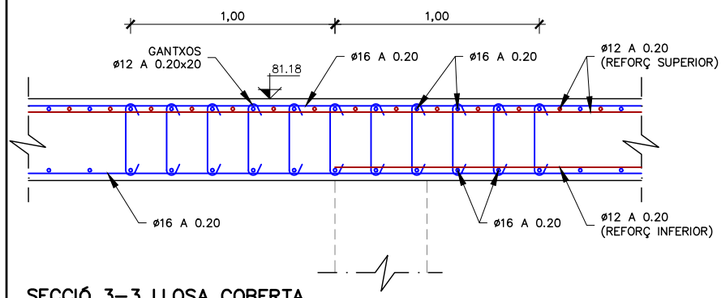
PLANTA LLOSA COBERTA
ARMAT TRANSVERSAL
ESCALA 1:75



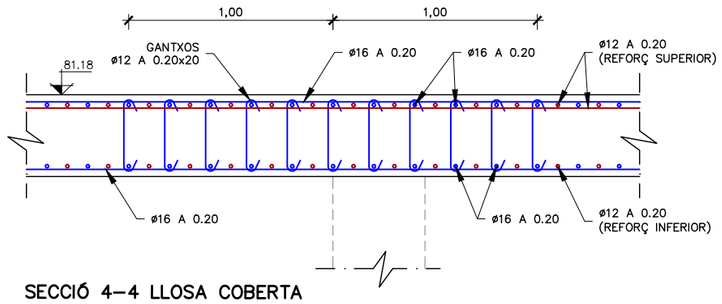
SECCIÓ 1–1 LLOSA COBERTA
ARMAT
ESCALA 1:30



SECCIÓ 2–2 LLOSA COBERTA
ARMAT
ESCALA 1:30



SECCIÓ 3–3 LLOSA COBERTA
ARMAT
ESCALA 1:30



SECCIÓ 4–4 LLOSA COBERTA
ARMAT
ESCALA 1:30

CONTROL DE QUALITAT				
MATERIAL	DEFINICIÓ		NIVELL DE CONTROL	RECOBRIMENT ARMADURES (mm.)
FORMIGÓ	NETEJA	HL–15/P/20/X0	ESTADÍSTIC	–
FORMIGÓ	LLOSES/MURS	HA–30/B/20/XC2	ESTADÍSTIC	35
FORMIGÓ	PANTALLES	HA–30/F/20/XC2	ESTADÍSTIC	70
ACER	ARMADURA PASSIVA	B500S	NORMAL	–
ACER	LAMINAT	S275 JR	ESTADÍSTIC	–
ACER	MICROPILOTS	N–80 (fy > 560 MPa)	ESTADÍSTIC	–
EXECUCIÓ	TOTS ELS ELEMENTS INDICATS		INTENS	

TAULA DE LONG. D' ANCORATGE I SOLAPAMENT

	SOLAPAMENT (Ls) (mm)										ANCORATGE (Lb) (mm)									
	Lsl					Lsll					Lbl					Lbll				
ø	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45
8	400	350	320	300	275	600	500	450	420	400	300	250	210	205	200	400	350	300	280	250
10	500	450	400	370	350	700	650	600	550	500	350	300	260	240	220	500	450	400	350	320
12	600	550	500	450	400	850	750	700	650	600	400	350	320	300	270	600	500	450	420	400
16	900	800	750	700	650	1250	1150	1050	950	900	600	550	500	450	400	850	800	700	650	600
20	1400	1250	1150	1100	950	2000	1800	1600	1500	1350	950	850	750	700	650	1350	1200	1100	1000	900
25	1750	1550	1400	1300	1200	2500	2250	200	1850	1700	1150	1100	950	850	800	1700	1500	1350	1200	1150
32	2250	2000	1800	1650	1550	3200	2850	2550	2350	2200	1500	1350	1150	1100	1050	2150	1900	1700	1600	1450

Transports Metropolitans de Barcelona | Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES | Consultor: ayesa

TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ

CODI DE PROJECTE: 14890589B

ESCALES A3: 1:75 — 1.5m — 3m — GRÀFIQUES

NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA ESTRUCTURES ARMATS

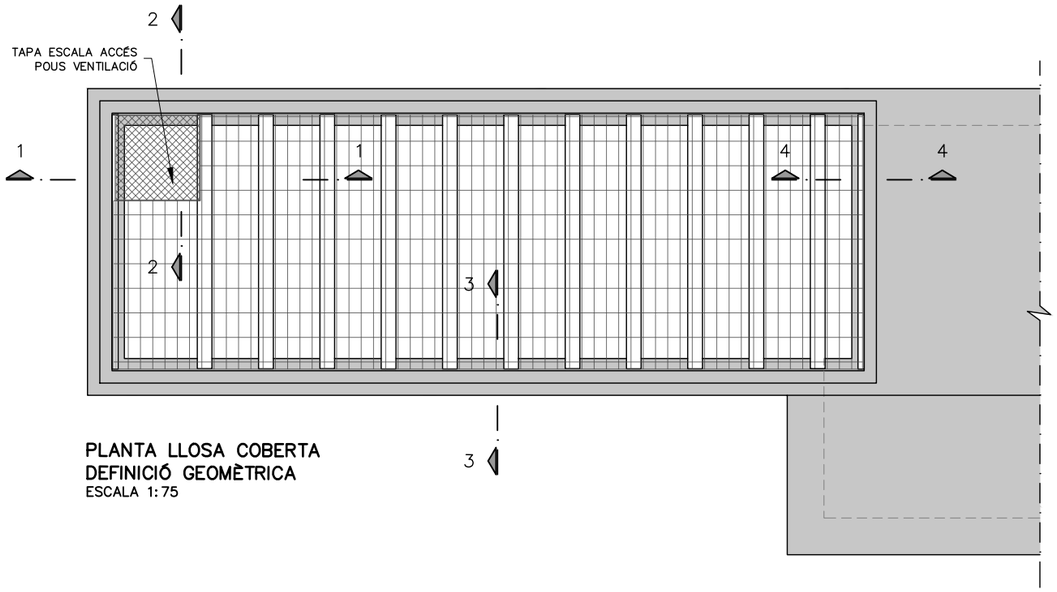
DATA: GENER 2023

FITXER: 0204F02.dwg

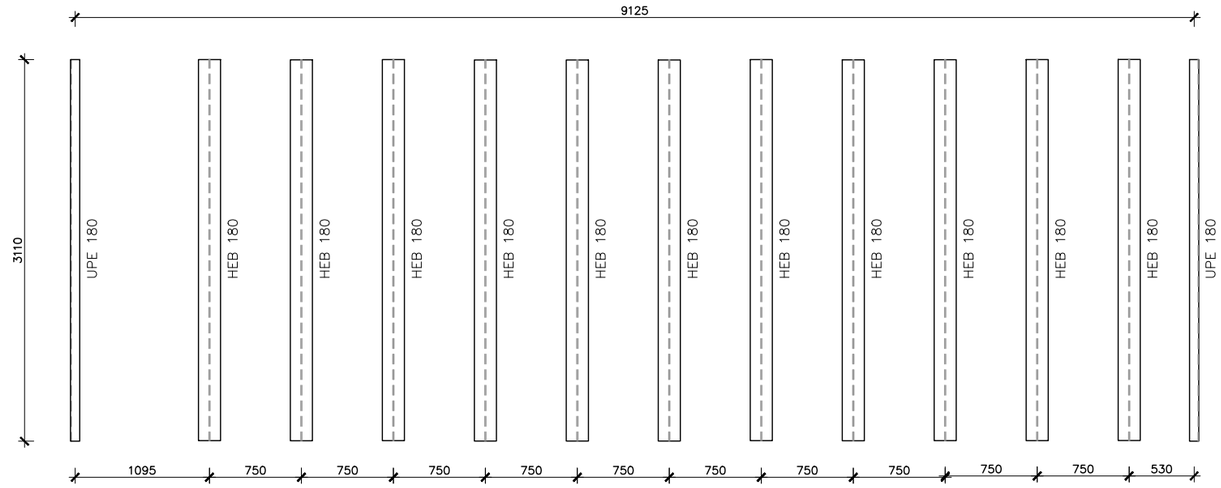
NÚM.: 02.04

FULL 08 DE 18

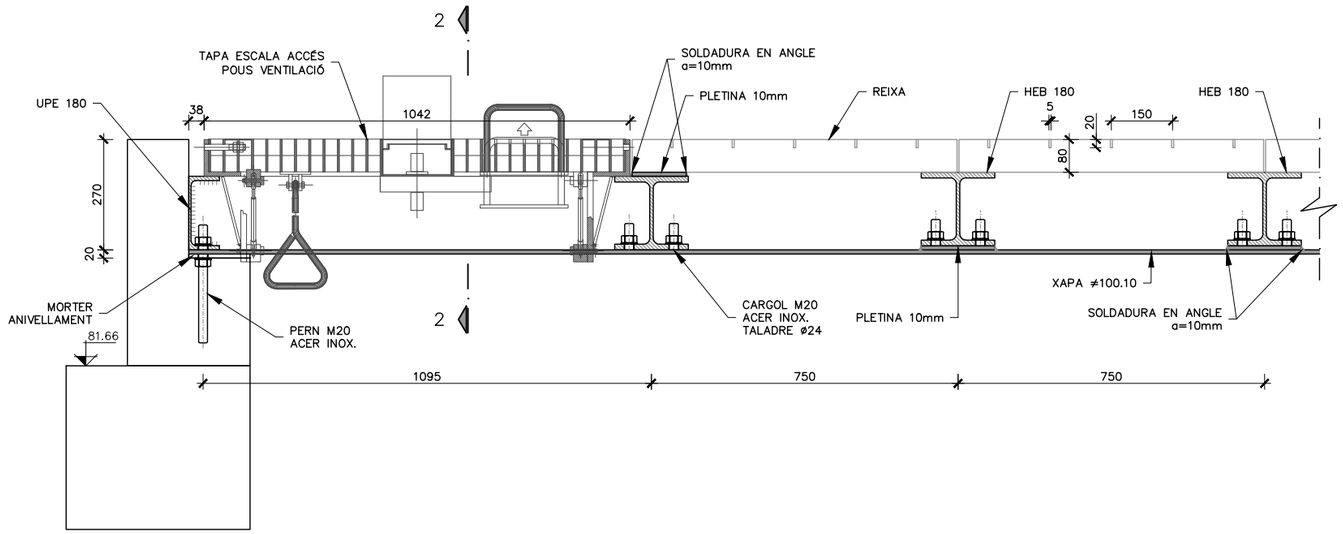
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301



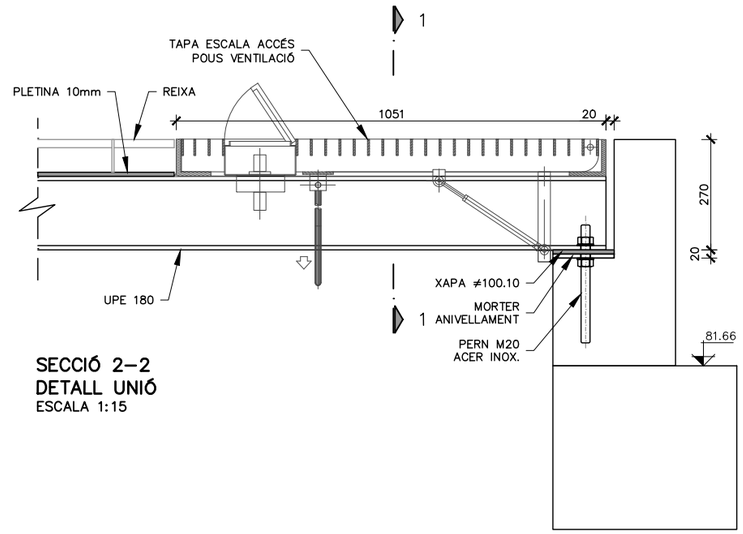
PLANTA LLOSA COBERTA
DEFINICIÓ GEOMÈTRICA
ESCALA 1:75



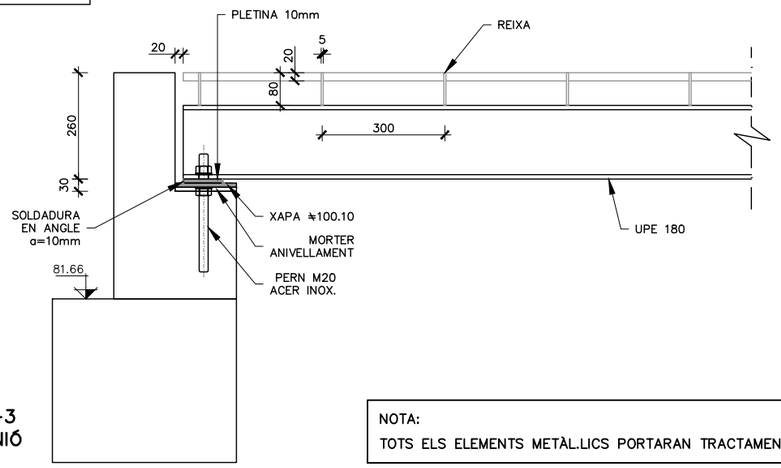
DETALL ESTRUCTURA
OBERTURES COBERTA
ESCALA 1:50



SECCIÓ 1–1
DETALL UNIÓ
ESCALA 1:15

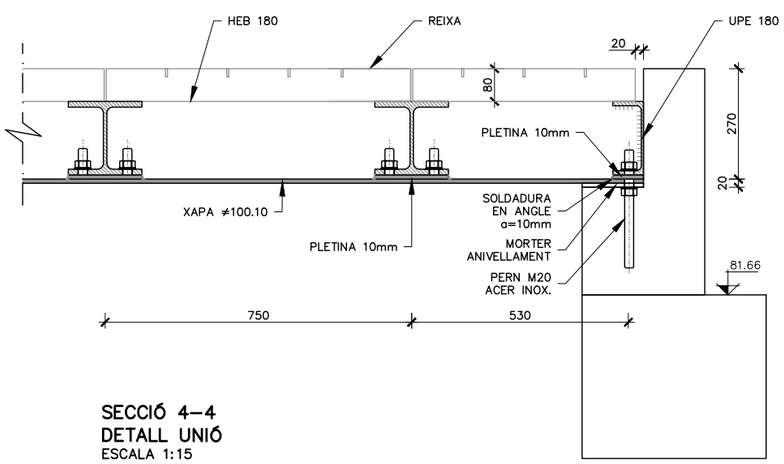


SECCIÓ 2–2
DETALL UNIÓ
ESCALA 1:15



SECCIÓ 3–3
DETALL UNIÓ
ESCALA 1:15

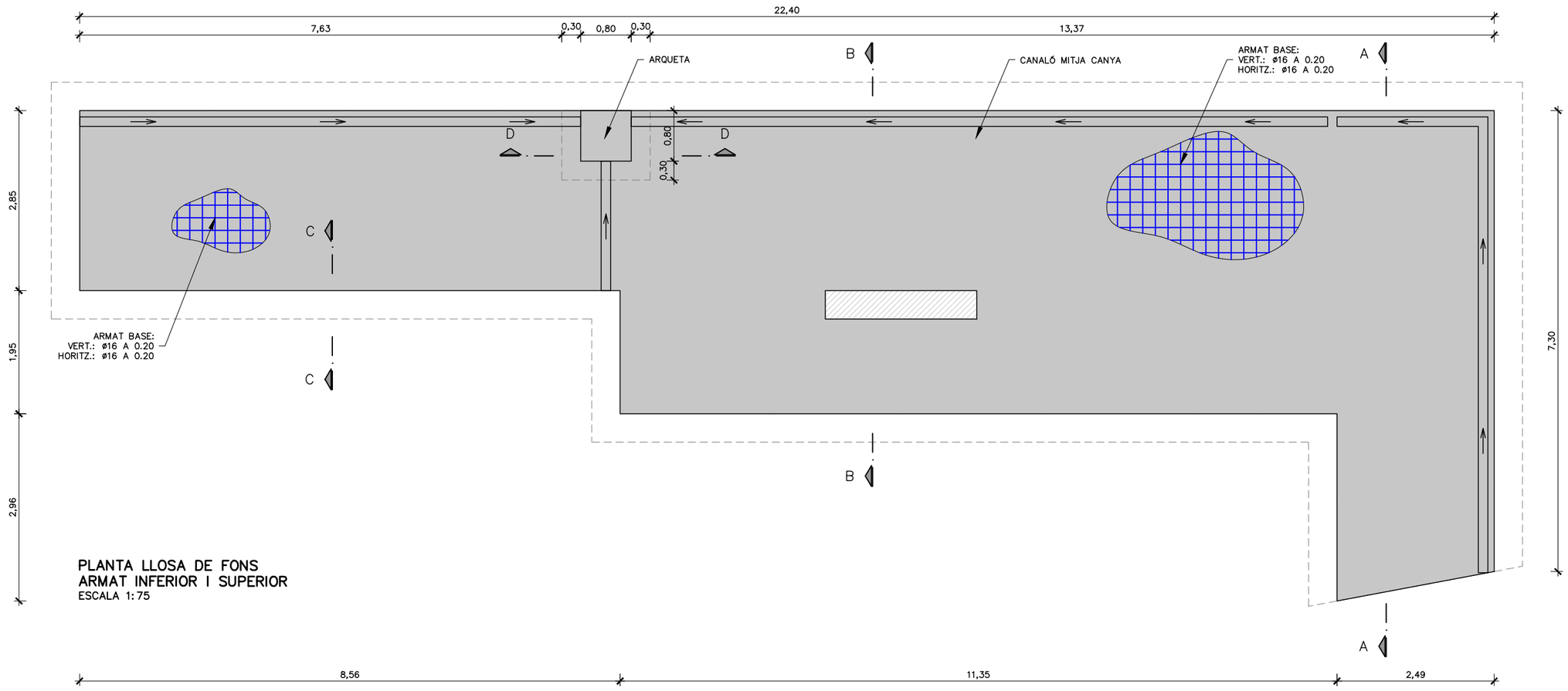
NOTA:
TOTS ELS ELEMENTS METÀL.LICS PORTARAN TRACTAMENT GALVANITZAT



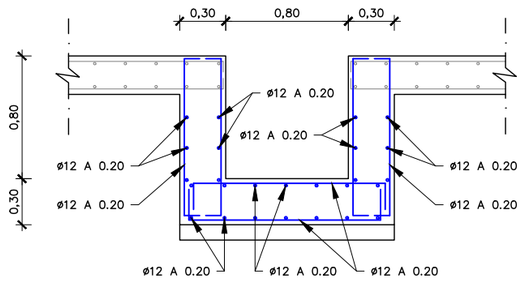
SECCIÓ 4–4
DETALL UNIÓ
ESCALA 1:15

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:75 — 1.5m — 3m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA ESTRUCTURES ARMATS	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0204F02.dwg	NÚM.: 02.04 — FULL 09 DE 17

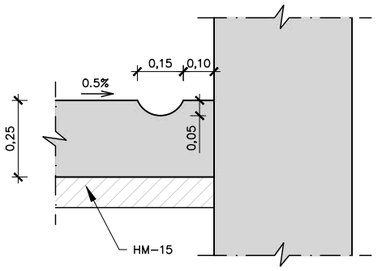
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



PLANTA LLOSA DE FONS
ARMAT INFERIOR I SUPERIOR
ESCALA 1:75



SECCIÓ D–D
ARMAT
ESCALA 1:40



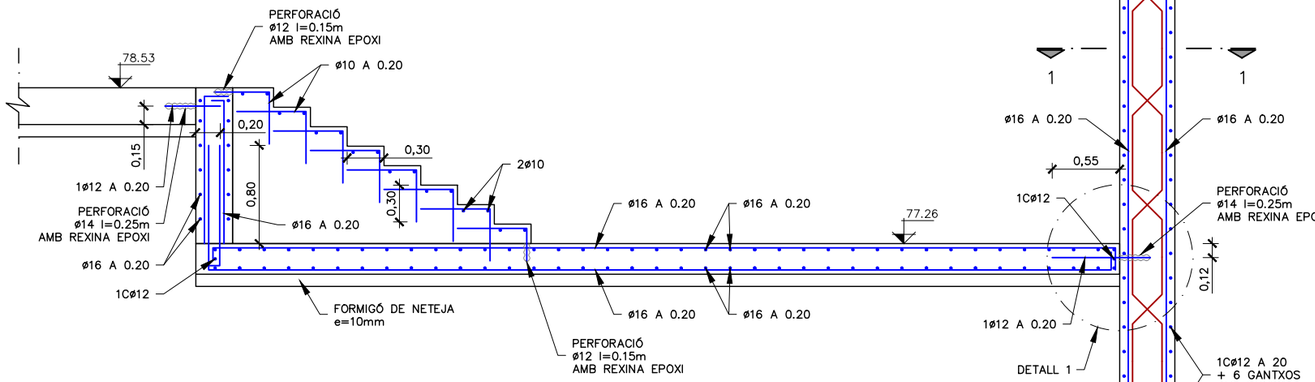
DETALL
CANALÓ MITJA CANYA
ESCALA 1:20

CONTROL DE QUALITAT				
MATERIAL	DEFINICIÓ		NIVELL DE CONTROL	RECOBRIMENT ARMADURES (mm.)
FORMIGÓ	NETEJA	HL–15/P/20/X0	ESTADÍSTIC	–
FORMIGÓ	LLOSES/MURS	HA–30/B/20/XC2	ESTADÍSTIC	35
FORMIGÓ	PANTALLES	HA–30/F/20/XC2	ESTADÍSTIC	70
ACER	ARMADURA PASSIVA	B500S	NORMAL	–
ACER	LAMINAT	S275 JR	ESTADÍSTIC	–
ACER	MICROPILOTS	N–80 (fy > 560 MPa)	ESTADÍSTIC	–
EXECUCIÓ	TOTS ELS ELEMENTS INDICATS		INTENS	

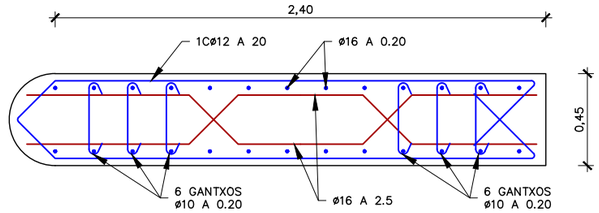
TAULA DE LONG. D' ANCORATGE I SOLAPAMENT																				
	SOLAPAMENT (Ls) (mm)										ANCORATGE (Lb) (mm)									
	LsI					LsII					LbI					LbII				
ø	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45
8	400	350	320	300	275	600	500	450	420	400	300	250	210	205	200	400	350	300	280	250
10	500	450	400	370	350	700	650	600	550	500	350	300	260	240	220	500	450	400	350	320
12	600	550	500	450	400	850	750	700	650	600	400	350	320	300	270	600	500	450	420	400
16	900	800	750	700	650	1250	1150	1050	950	900	600	550	500	450	400	850	800	700	650	600
20	1400	1250	1150	1100	950	2000	1800	1600	1500	1350	950	850	750	700	650	1350	1200	1100	1000	900
25	1750	1550	1400	1300	1200	2500	2250	200	1850	1700	1150	1100	950	850	800	1700	1500	1350	1200	1150
32	2250	2000	1800	1650	1550	3200	2850	2550	2350	2200	1500	1350	1150	1100	1050	2150	1900	1700	1600	1450

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

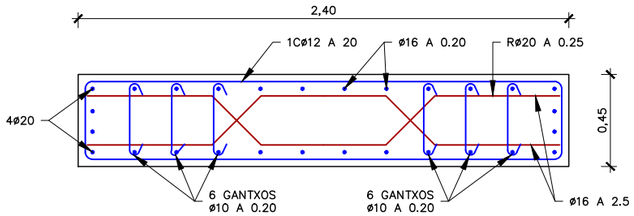
Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:75 — 1.5m — 3m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA ESTRUCTURES ARMATS	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0204F02.dwg	NÚM.: 02.04	FULL 10 DE 18



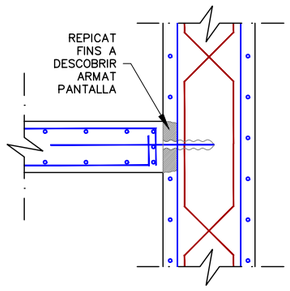
SECCIÓ A–A LLOSA DE FONS
ARMAT
ESCALA 1:50



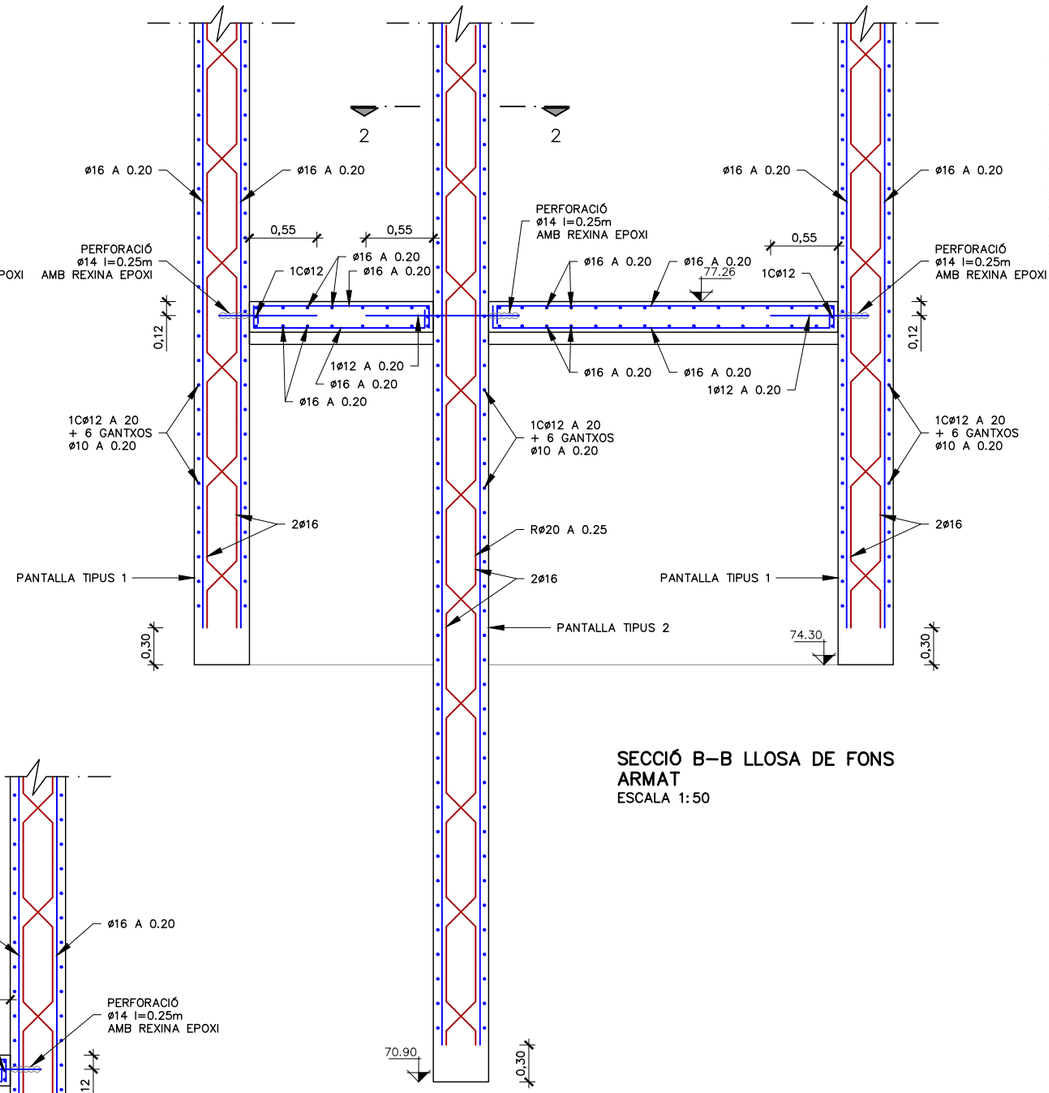
SECCIÓ 1–1 PANTALLA TIPUS 1
ARMAT
ESCALA 1:30



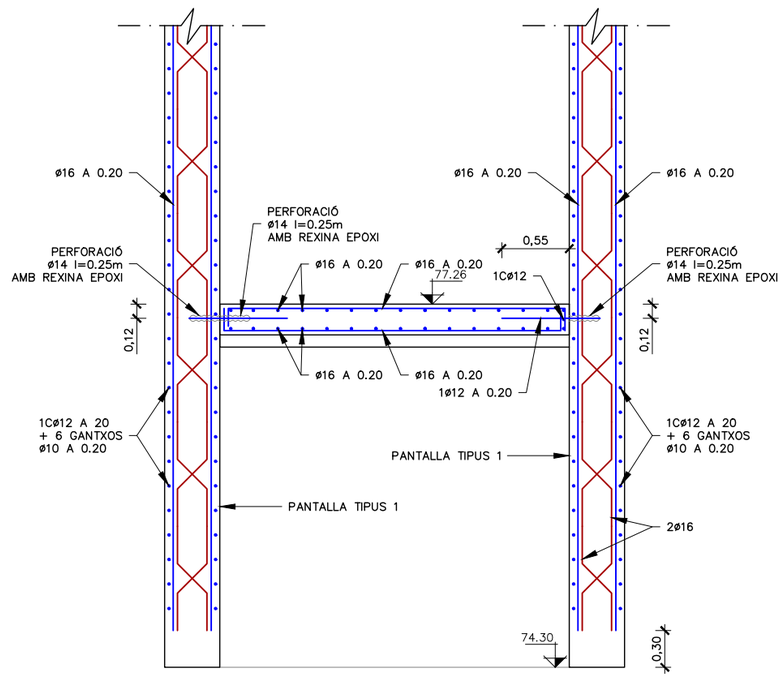
SECCIÓ 2–2 PANTALLA TIPUS 2
ARMAT
ESCALA 1:30



DETALL 1 UNIÓ LLOSA–PANTALLA
ESCALA 1:30



SECCIÓ B–B LLOSA DE FONS
ARMAT
ESCALA 1:50

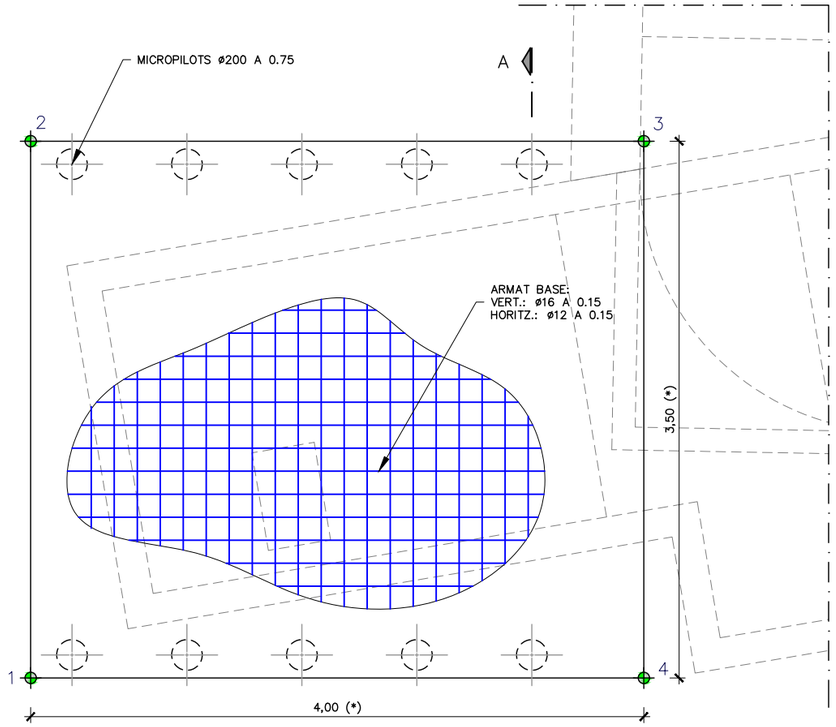


SECCIÓ C–C LLOSA DE FONS
ARMAT
ESCALA 1:50

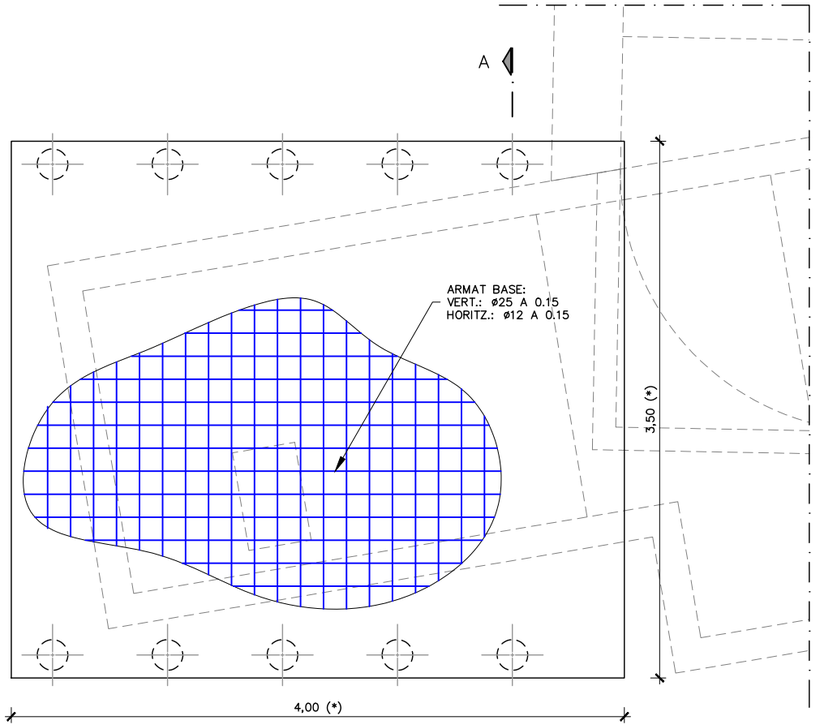
TAULA DE LONG. D' ANCORATGE I SOLAPAMENT																				
	SOLAPAMENT (Ls) (mm)										ANCORATGE (Lb) (mm)									
	Lsl					Lsll					Lbl					Lbll				
ø	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45
8	400	350	320	300	275	600	500	450	420	400	300	250	210	205	200	400	350	300	280	250
10	500	450	400	370	350	700	650	600	550	500	350	300	260	240	220	500	450	400	350	320
12	600	550	500	450	400	850	750	700	650	600	400	350	320	300	270	600	500	450	420	400
16	900	800	750	700	650	1250	1150	1050	950	900	600	550	500	450	400	850	800	700	650	600
20	1400	1250	1150	1100	950	2000	1800	1600	1500	1350	950	850	750	700	650	1350	1200	1100	1000	900
25	1750	1550	1400	1300	1200	2500	2250	200	1850	1700	1150	1100	950	850	800	1700	1500	1350	1200	1150
32	2250	2000	1800	1650	1550	3200	2850	2550	2350	2200	1500	1350	1150	1100	1050	2150	1900	1700	1600	1450

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222B7D63C750301

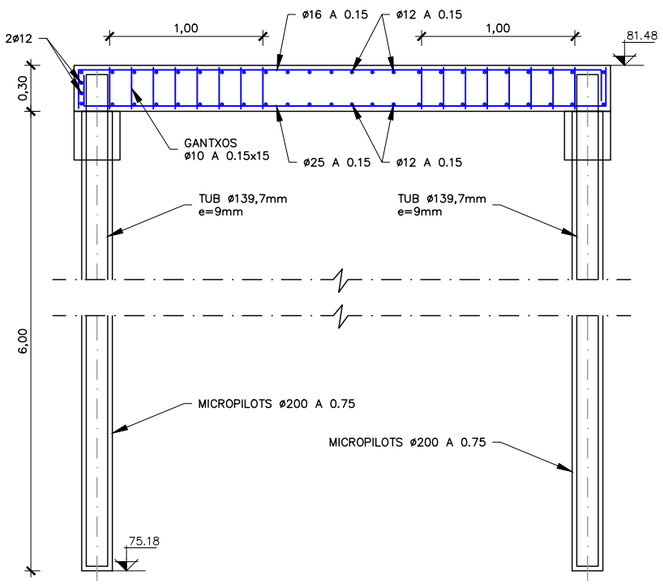
Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:50 — 1m — 2m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA ESTRUCTURES ARMATS	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0204F02.dwg	NÚM.: 02.04	FULL 11 DE 18



PLANTA LLOSA PER COBRIR RETIRADA REIXA
ARMAT SUPERIOR
ESCALA 1:40



PLANTA LLOSA PER COBRIR RETIRADA REIXA
ARMAT INFERIOR
ESCALA 1:40



SECCIÓ A–A
ARMAT
ESCALA 1:40

NOTA

LONG. MICROS TAL QUE TINGUI ENCASTAMENT MÍNIM DE 3m SOTA ESTRUCTURA EXISTENT

NOTA (*)

A VERIFICAR EN OBRA

COORDENADES		
PUNTS	X	Y
1	429613.498	4586744.822
2	429612.033	4586748.000
3	429615.665	4586749.675
4	429617.131	4586746.497

CONTROL DE QUALITAT				
MATERIAL	DEFINICIÓ		NIVELL DE CONTROL	RECOBRIMENT ARMADURES (mm.)
FORMIGÓ	NETEJA	HL–15/P/20/X0	ESTADÍSTIC	–
FORMIGÓ	LLOSES/MURS	HA–30/B/20/XC2	ESTADÍSTIC	35
FORMIGÓ	PANTALLES	HA–30/F/20/XC2	ESTADÍSTIC	70
ACER	ARMADURA PASSIVA	B500S	NORMAL	–
ACER	LAMINAT	S275 JR	ESTADÍSTIC	–
ACER	MICROPILOTS	N–80 (fy > 560 MPa)	ESTADÍSTIC	–
EXECUCIÓ	TOTS ELS ELEMENTS INDICATS		INTENS	

TAULA DE LONG. D' ANCORATGE I SOLAPAMENT

	SOLAPAMENT (Ls) (mm)										ANCORATGE (Lb) (mm)									
	LsI					LsII					LbI					LbII				
ø	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45
8	400	350	320	300	275	600	500	450	420	400	300	250	210	205	200	400	350	300	280	250
10	500	450	400	370	350	700	650	600	550	500	350	300	260	240	220	500	450	400	350	320
12	600	550	500	450	400	850	750	700	650	600	400	350	320	300	270	600	500	450	420	400
16	900	800	750	700	650	1250	1150	1050	950	900	600	550	500	450	400	850	800	700	650	600
20	1400	1250	1150	1100	950	2000	1800	1600	1500	1350	950	850	750	700	650	1350	1200	1100	1000	900
25	1750	1550	1400	1300	1200	2500	2250	200	1850	1700	1150	1100	950	850	800	1700	1500	1350	1200	1150
32	2250	2000	1800	1650	1550	3200	2850	2550	2350	2200	1500	1350	1150	1100	1050	2150	1900	1700	1600	1450

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Transports Metropolitans de Barcelona | Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES | Consultor: ayesa

TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ

CODI DE PROJECTE: 14890589B

ESCALES A3 1:40 — 0.8m — 1.6m — GRÀFIQUES

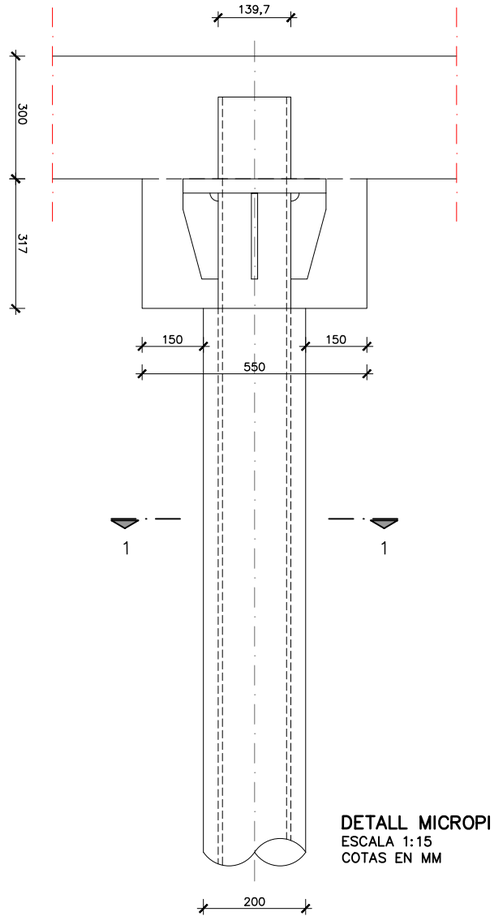
NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA ESTRUCTURES ARMATS

DATA: GENER 2023

FITXER: 0204F03.dwg

NÚM.: 02.04

FULL 12 DE 18



DETALL MICROPILOTS
ESCALA 1:15
COTAS EN MM

ESPECIFICACIONS MICROPILONS:

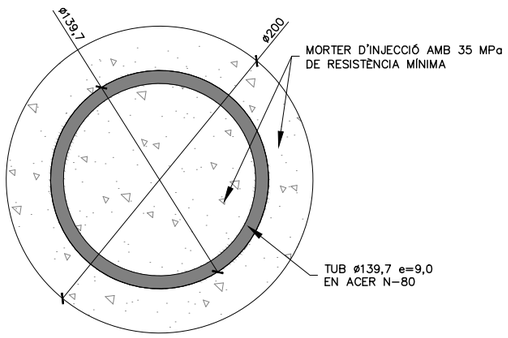
DIÀMETRE PERFORACIÓ:
– ≥ ø250mm

ARMADURA:
–TUB: ø177.8mm
–ESPESSOR: 10.5mm
–ACER: N–80 (fy >_560 MPa)

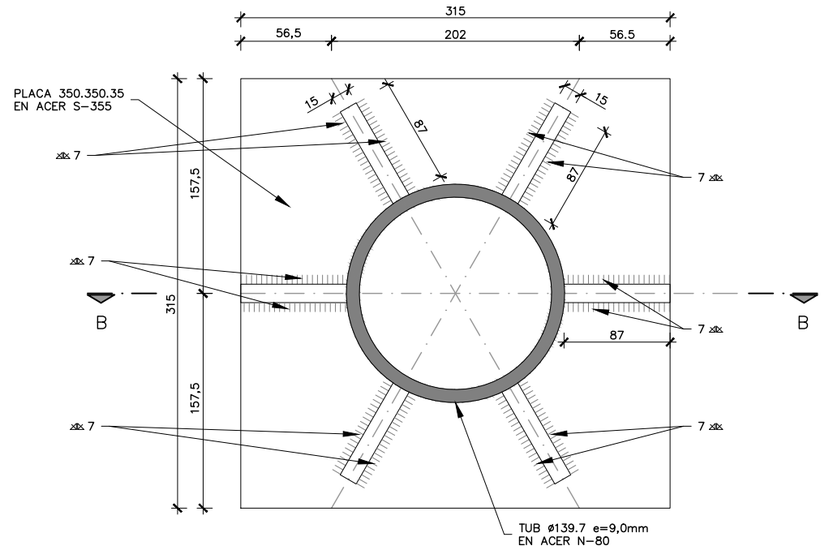
RESISTENCIA MORTER INJECCIÓ:
–fck ≥ 35MPa SULFORESISTENT

TIPUS INJECCIÓ:
–IRS

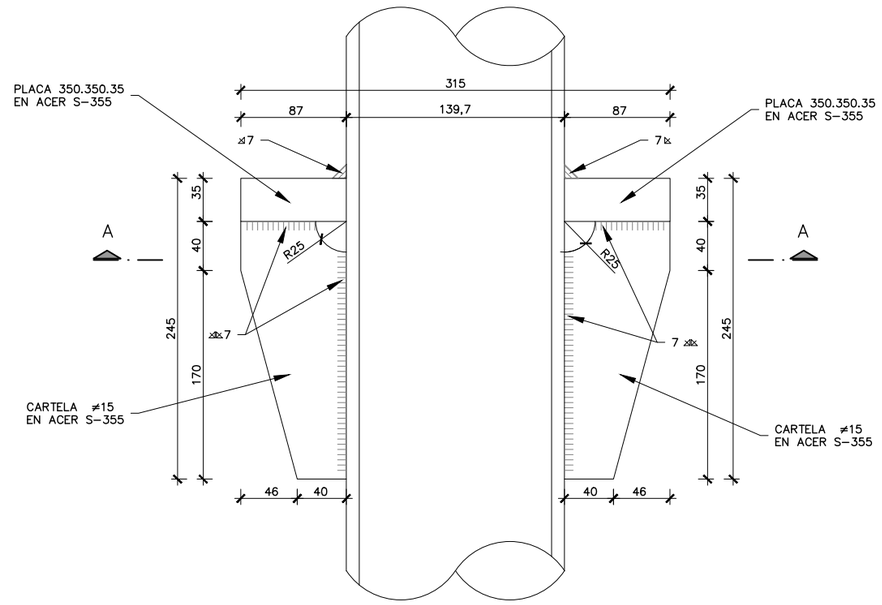
NOTA:
–EL GRUIX DE LA SOLDADURA ES REFEREIX AL PLÀNOL DE GOLA



SECCIÓ 1–1
ESCALA S/E
COTAS EN MM



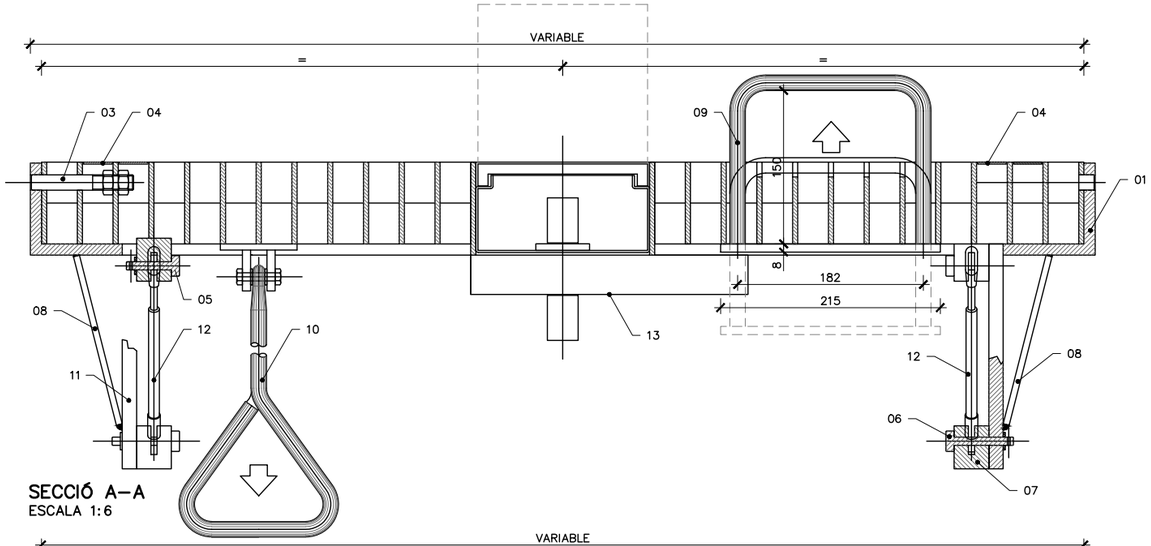
SECCIÓ A
ESCALA S/E
COTAS EN MM



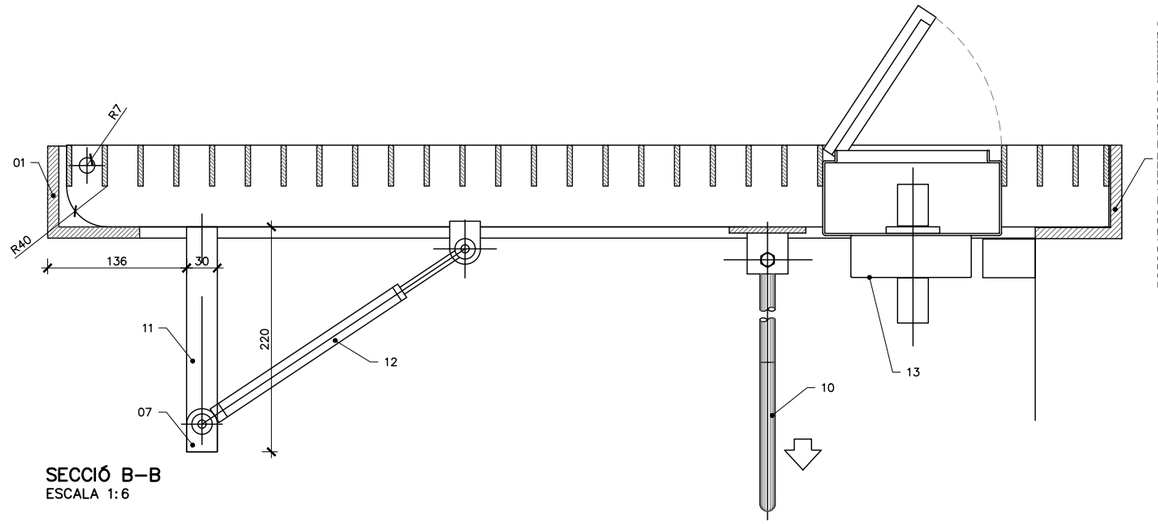
SECCIÓ B
ESCALA S/E
COTAS EN MM

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

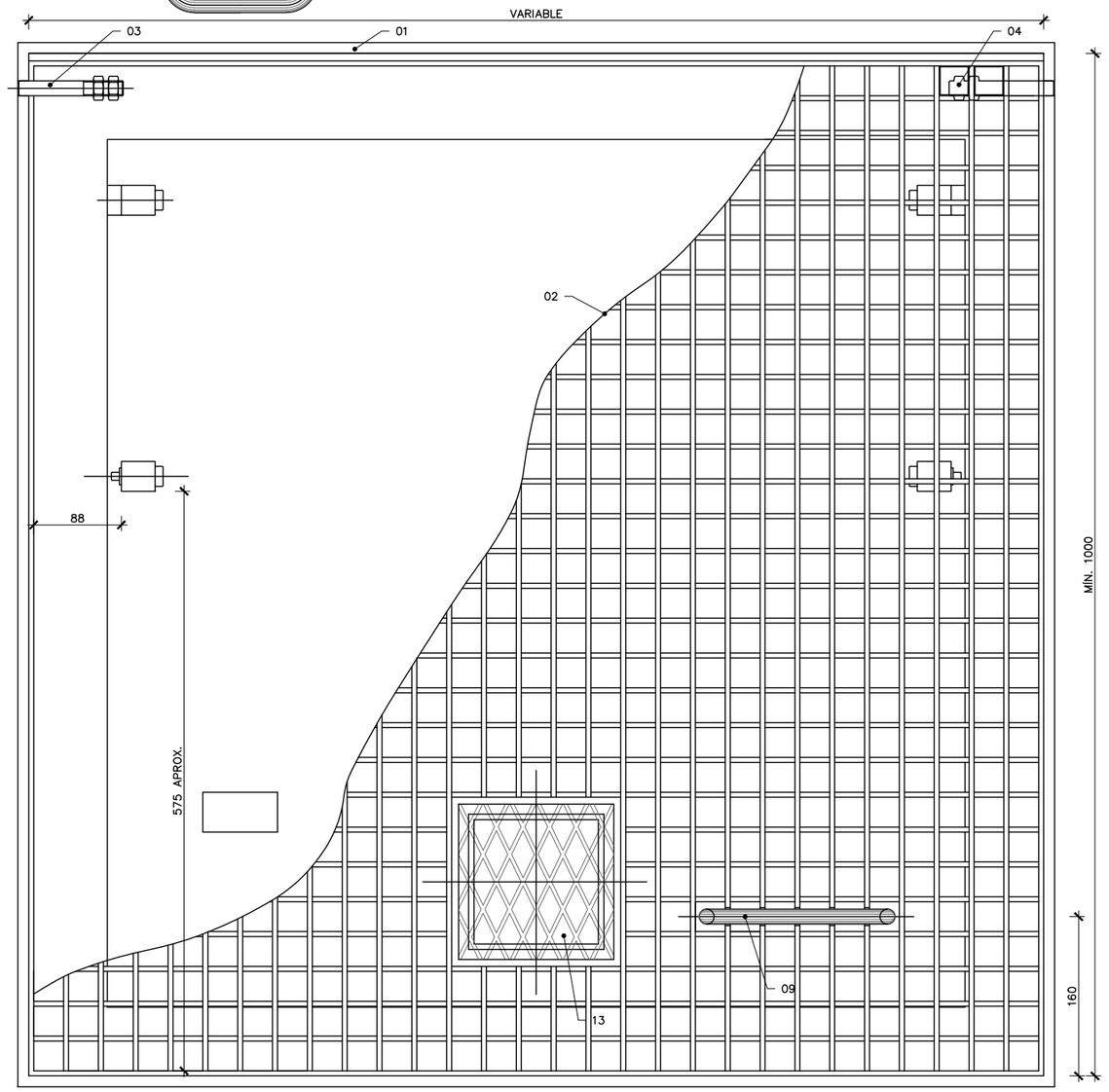
Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: VÀRIES; GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA ESTRUCTURES ARMATS. ALINEACIONS DE MICROPILONS	DATA: GENER 2023; FITXER: 0204F04.dwg	NÚM.: 02.04	FULL 13 DE 18



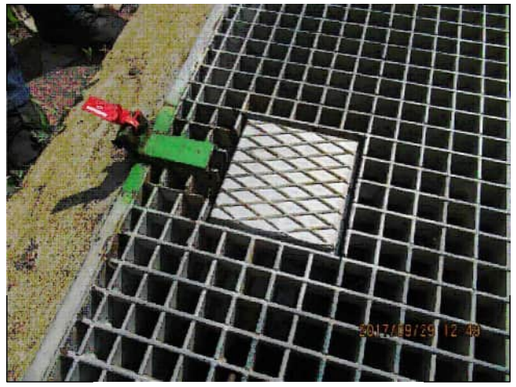
SECCIÓ A–A
ESCALA 1:6



SECCIÓ B–B
ESCALA 1:6



PLANTA
ESCALA 1:6



1.- Tapa apertura basculant



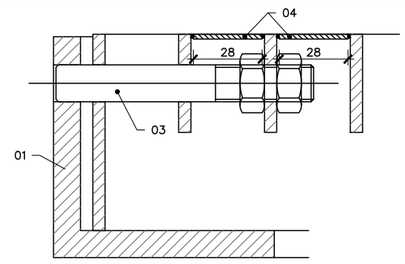
2.- Sistema electrónic d'apertura (CAT)



3.- Sistema electrónic d'apertura/tancament (CAT)



4.- Peça d'ancoratge forrellat



DETALL MUNTATGE EIX
ESCALA 1:2.5

Pos.Descripció

01.– Marc, perfil "L" 90x90x11 mm.
02.– Tipologia reixa
03.– Eix reixa M15 L= 105 mm.
04.– Tapa protecció eix reixa 28x28x2 mm.
05.– Eix superior pistó L= 52 mm.
06.– Eix inferior pistó L= 66 mm.
07.– Suport eix pistó.
08.– Tirant 220x30x6 mm.
09.– Tirador extern ø15 mm.
10.– Tirador intern ø15 mm. L= 750 mm.
11.– Platina suport pistó 220x30x14 mm.
12.– Amortidor LIP XD–39481770 128074 540N, 60 cm. entre forats (nº d'amortidors depenent del pes de la reixa.)
13.– Mecanisme d'apertura/tancament CAT

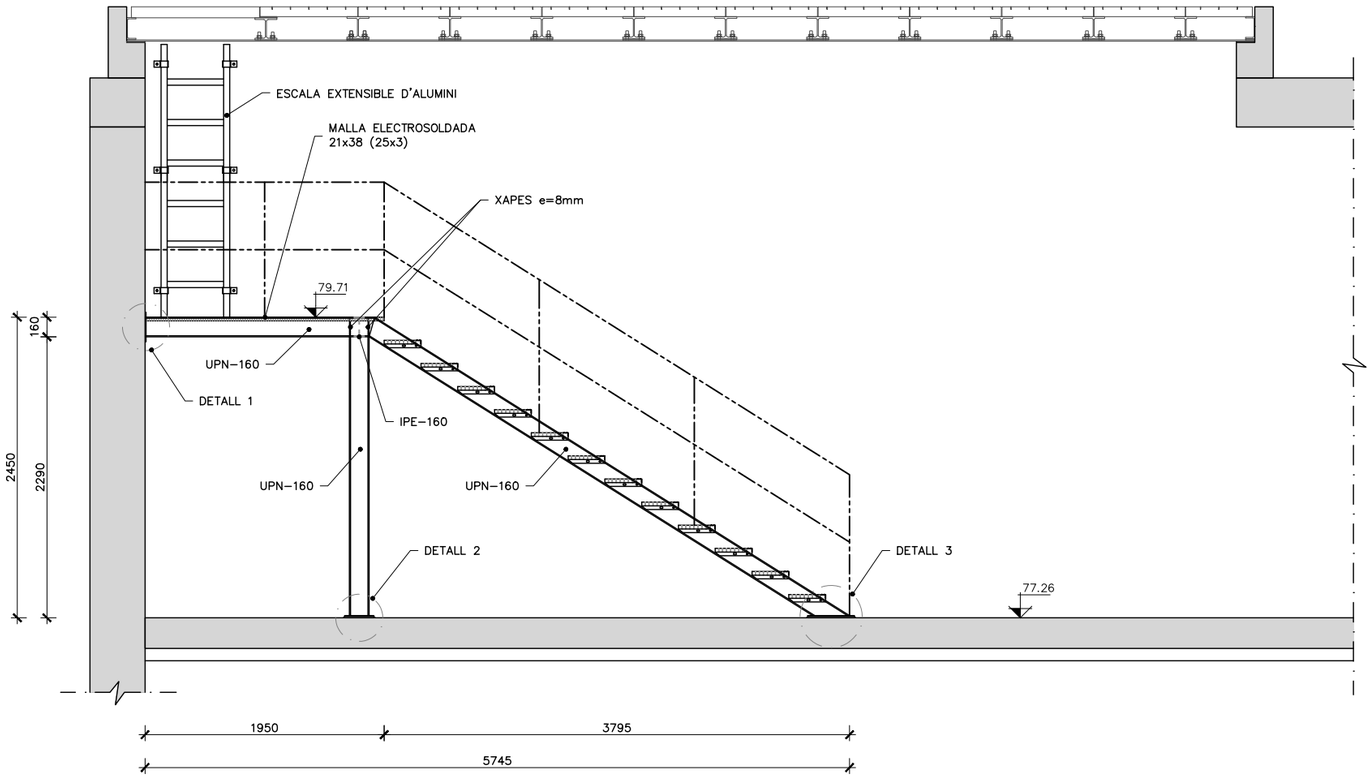
NOTA:

APERTURA TAPA 90°

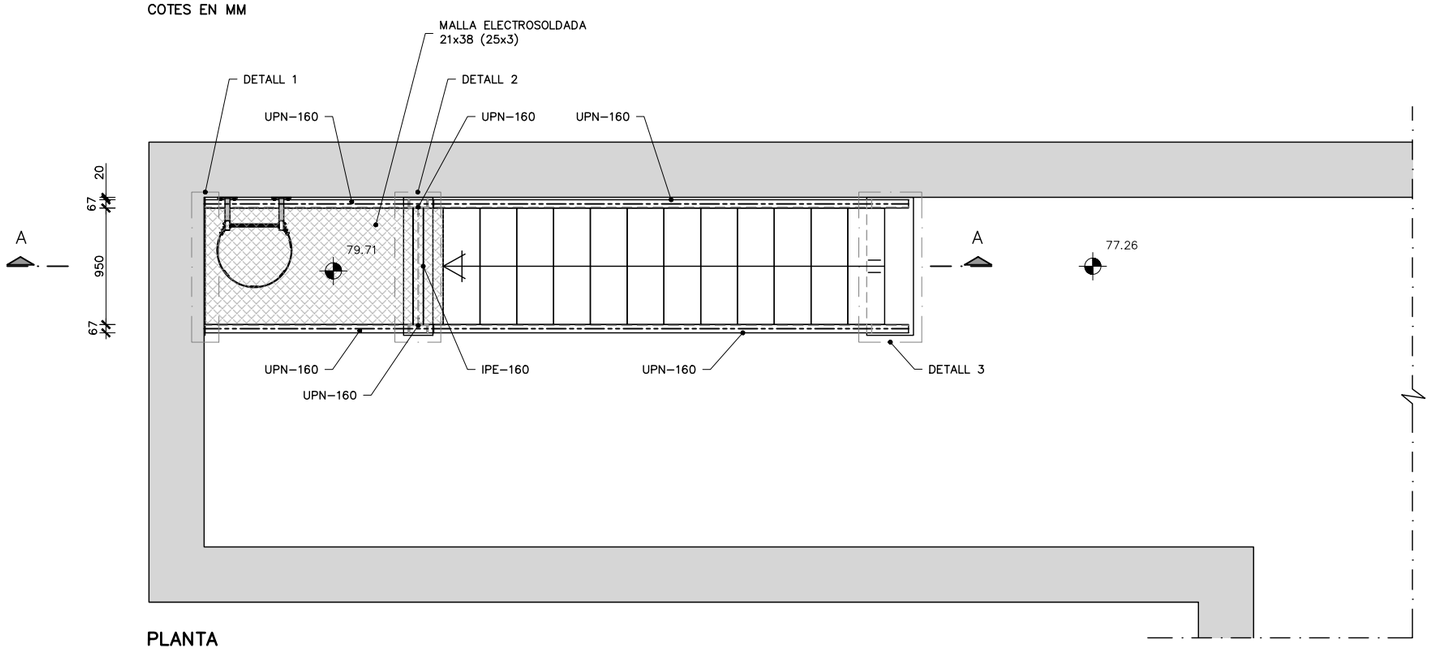
PAS LLIURE MÍNIM 1.00x1.00m

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

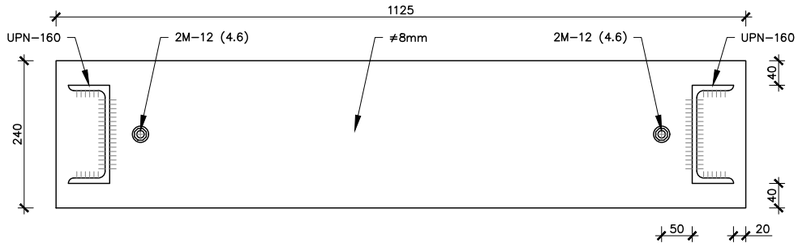
Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:6 — 0.12m — 0.24m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA ESTRUCTURES DETALLS. TAPA AMB AMORTIDOR I MECANISME	DATA: GENER 2023 FITXER: 0204F05.dwg	NÚM.: 02.04	FULL 14 DE 18



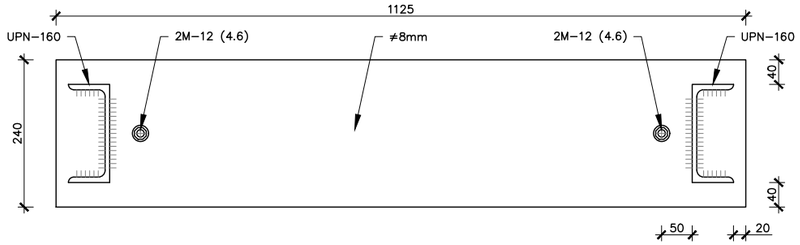
SECCIÓ A–A
ESCALA 1:50
COTES EN MM



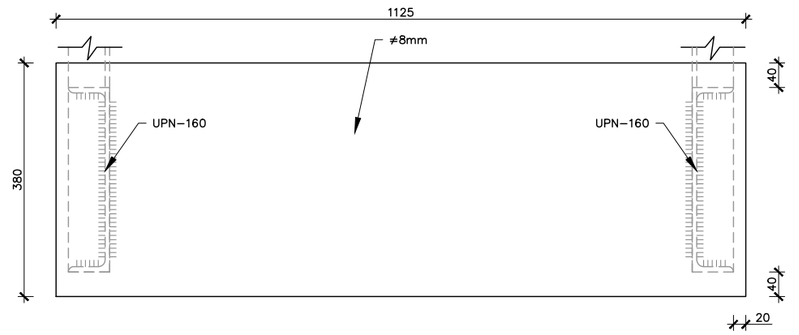
PLANTA
ESCALA 1:50
COTES EN MM



DETALL 1
PLACA ANCORATGE A MUR
UPN–160
ESCALA 1:10
COTES EN MM



DETALL 2
PLACA ANCORATGE A SOLERA
UPN–160
ESCALA 1:10
COTES EN MM



DETALL 3
PLACA ANCORATGE A SOLERA
UPN–160
ESCALA 1:10
COTES EN MM

CONTROL DE QUALITAT

MATERIAL	DEFINICIÓ		NIVELL DE CONTROL	RECOBRIMENT ARMADURES (mm.)
FORMIGÓ	LLOSA FONAMENTACIÓ	HA–30/B/20/XC2	ESTADÍSTIC	35
FORMIGÓ	NETEJA	HL–150/P/30	ESTADÍSTIC	
ACER	ARMADURA PASSIVA	B500S	NORMAL	
ACER	LAMINAT EN CALENT	S275JR	NORMAL	
EXECUCIÓ	TOTS ELS ELEMENTS INDICATS		INTENS	

NOTA: TOTES LES SOLDADURES DE PENETRACIÓ COMPLETA

Transports Metropolitans de Barcelona | Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES | Consultor: ayesa

TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ

CODI DE PROJECTE: 14890589B

ESCALES A3: 1:50 | 1 | 2m | GRÀFIQUES

NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA ESTRUCTURES DETALLS. ESCALA ACCÉS POU VENTILACIÓ

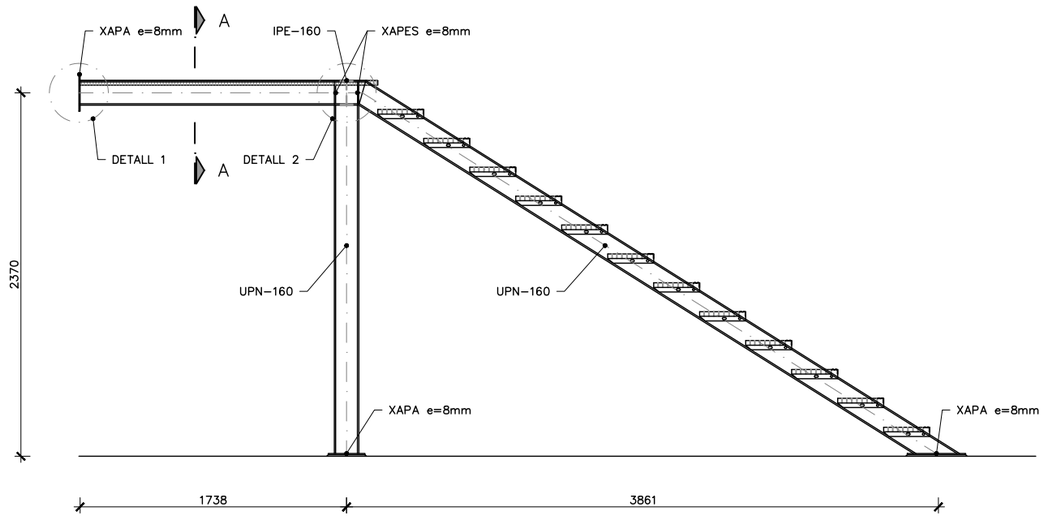
DATA: GENER 2023

FITXER: 0204F06.dwg

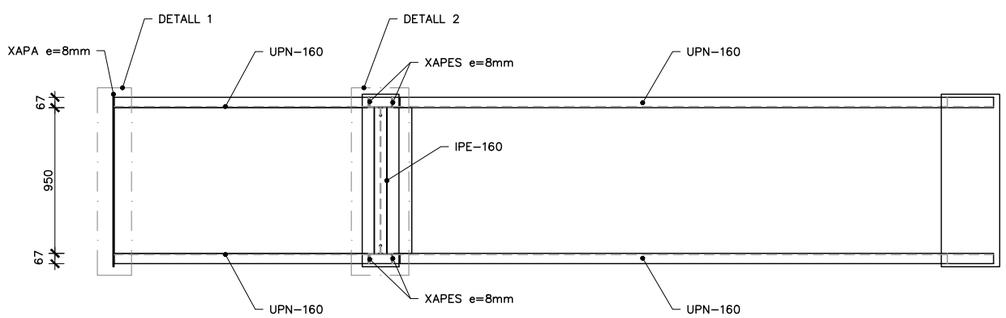
NÚM.: 02.04

FULL 15 DE 18

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



ALZADO
ESCALA 1:40
COTES EN MM

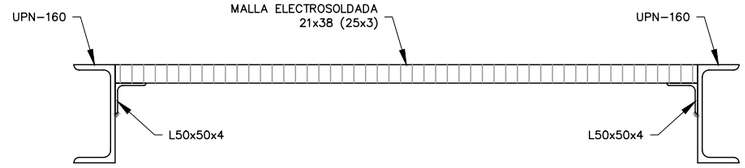


PLANTA
ESCALA 1:40
COTES EN MM

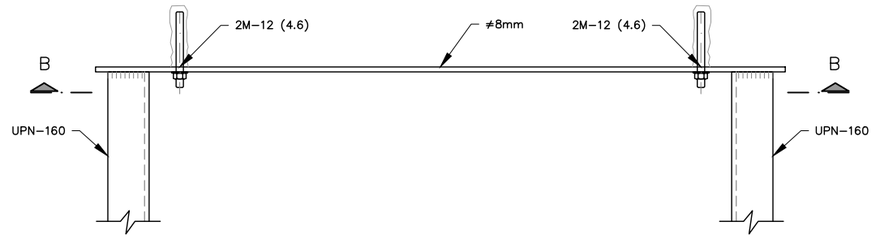
CONTROL DE QUALITAT

MATERIAL	DEFINICIÓ		NIVELL DE CONTROL	RECOBRIMENT ARMADURES (mm.)
FORMIGÓ	LLOSA FONAMENTACIÓ	HA-30/B/20/XC2	ESTADÍSTIC	35
FORMIGÓ	NETEJA	HL-150/P/30	ESTADÍSTIC	
ACER	ARMADURA PASSIVA	B500S	NORMAL	
ACER	LAMINAT EN CALENT	S275JR	NORMAL	
EXECUCIÓ	TOTS ELS ELEMENTS INDICATS		INTENS	

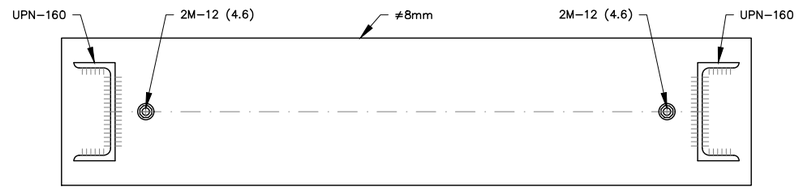
NOTA: TOTES LES SOLDADURES DE PENETRACIÓ COMPLETA



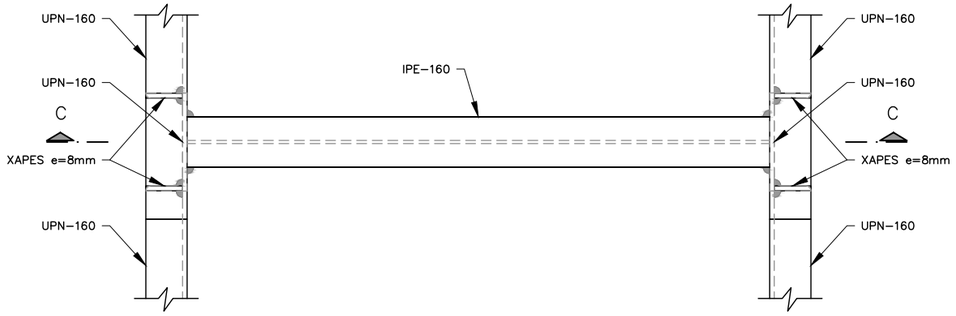
SECCIÓ A-A
ESCALA 1:10
COTES EN MM



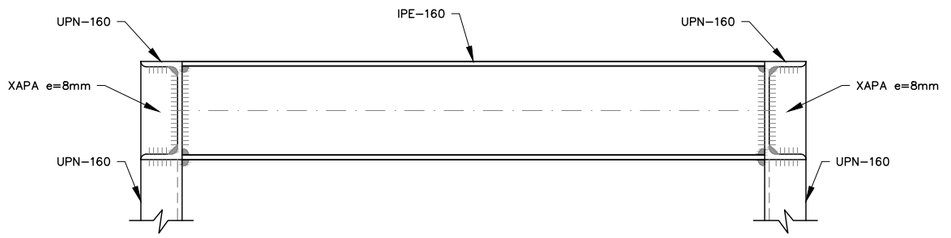
DETALL 1. PLANTA
ESCALA 1:10
COTES EN MM



DETALL 1. SECCIÓ B-B
ESCALA 1:10
COTES EN MM



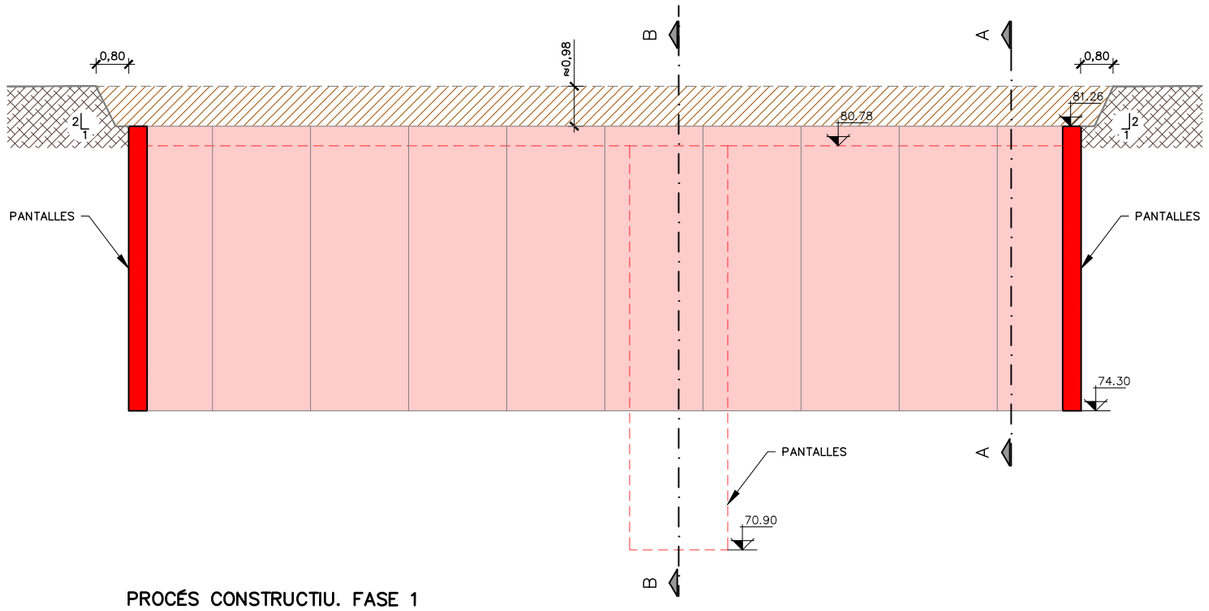
DETALL 2. PLANTA
ESCALA 1:10
COTES EN MM



DETALL 2. SECCIÓ C-C
ESCALA 1:10
COTES EN MM

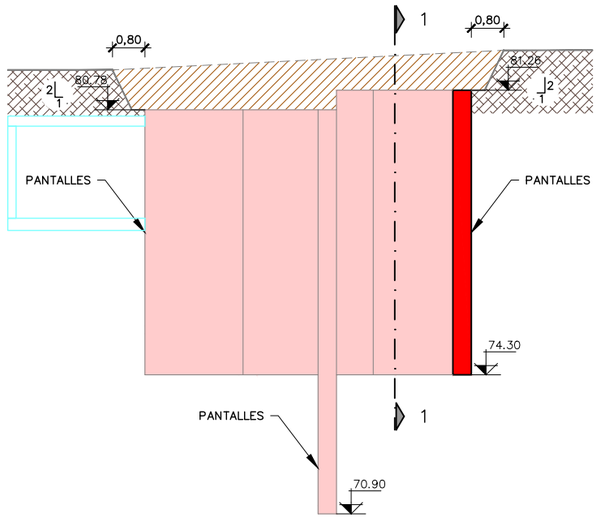
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:40 — 0.8 — 1.6m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA ESTRUCTURES DETALLS. ESCALA ACCÉS POU VENTILACIÓ	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0204F06.dwg	NÚM.: 02.04	FULL 16 DE 18

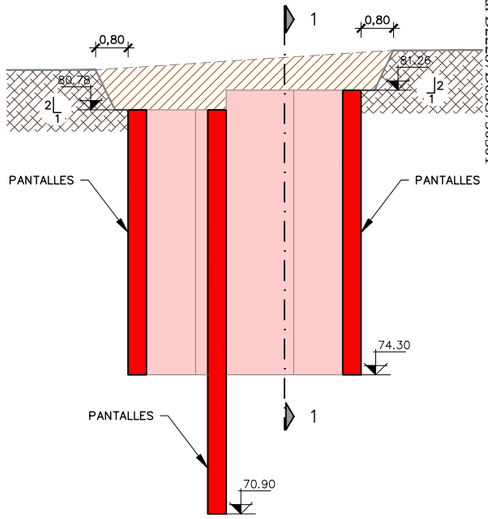


PROCÉS CONSTRUCTIU. FASE 1
SECCIÓ 1
ESCALA 1:150

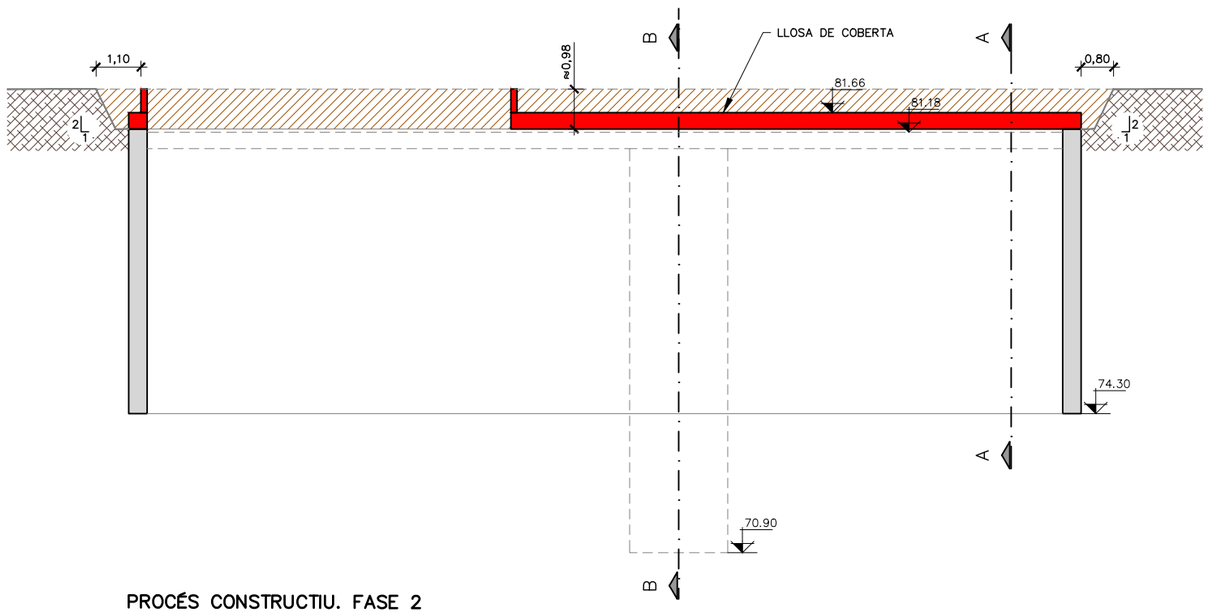
- EXECUCIÓ DE PANTALLES DES DE LA PLATAFORMA DE TREBALL



SECCIÓ A–A
ESCALA 1:150

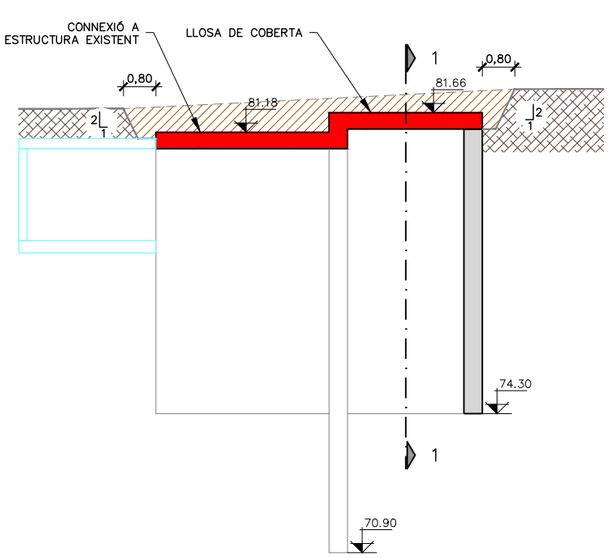


SECCIÓ B–B
ESCALA 1:150

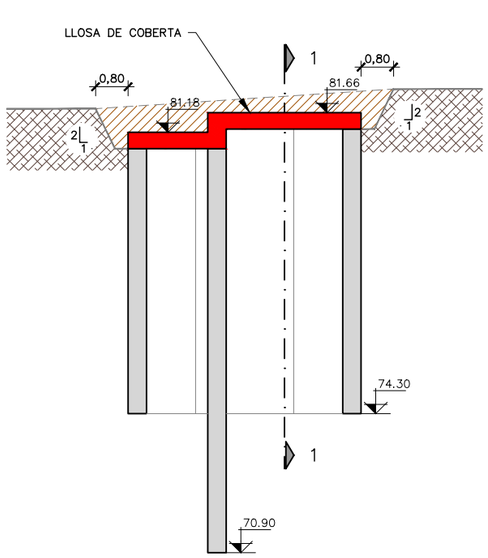


PROCÉS CONSTRUCTIU. FASE 2
SECCIÓ 1
ESCALA 1:150

- EXECUCIÓ LLOSA DE COBERTA
- CONNEXIÓ DE NOVA LLOSA DE COBERTA A COBERTA D'ESTRUCTURA EXISTENT



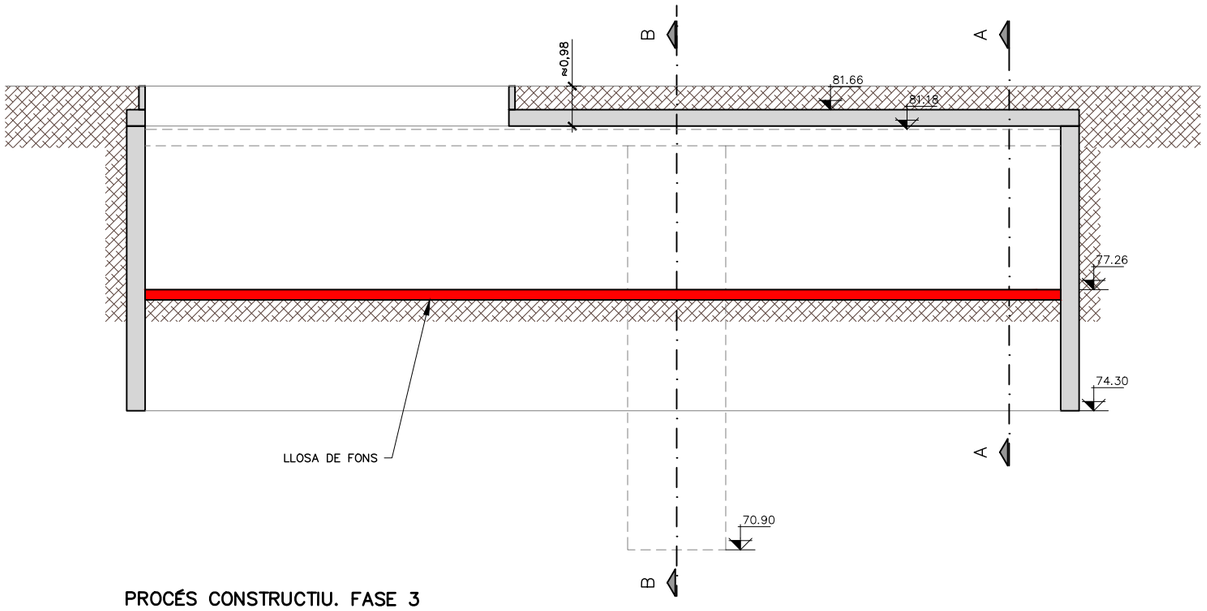
SECCIÓ A–A
ESCALA 1:150



SECCIÓ B–B
ESCALA 1:150

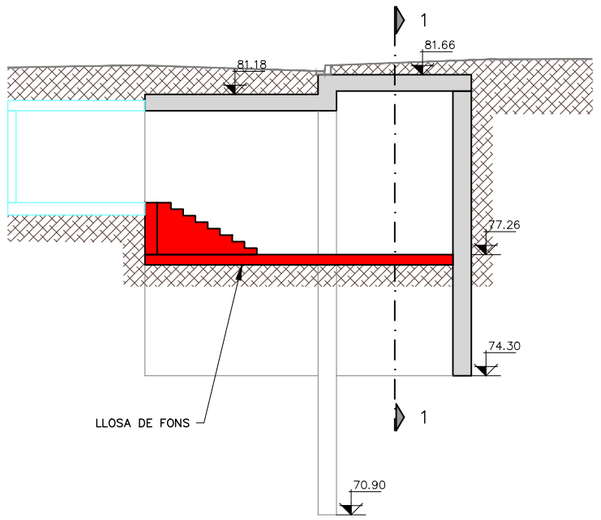
Transports Metropolitans de Barcelona / Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:150 — 3m 6m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA ESTRUCTURES PROCÉS CONSTRUCTIU	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0204F07.dwg	NÚM.: 02.04	FULL 17 DE 18

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

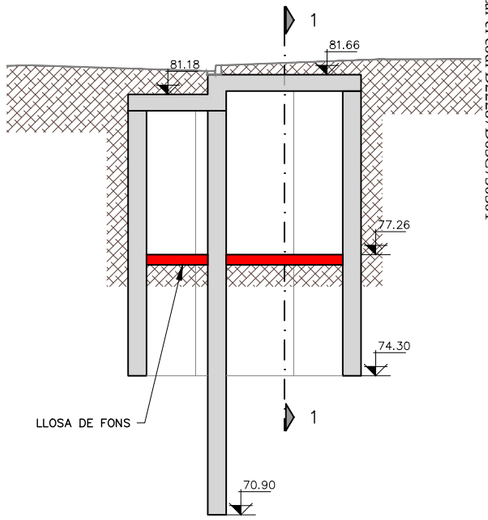


PROCÉS CONSTRUCTIU. FASE 3
SECCIÓ 1
ESCALA 1:150

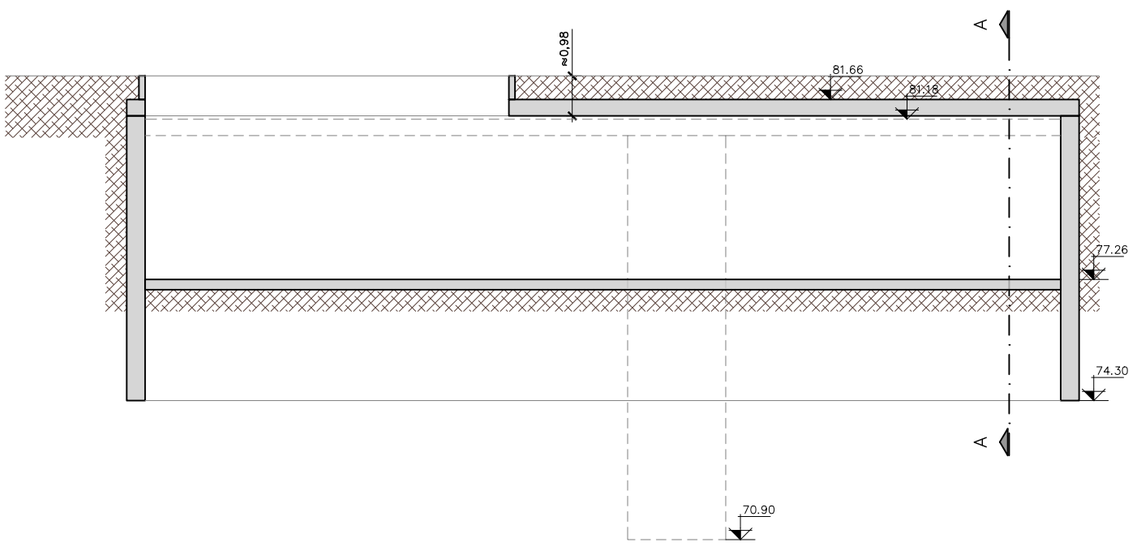
- EXECUCIÓ LLOSA DE FONS
- BUIDAT DE TERRES



SECCIÓ A–A
ESCALA 1:150

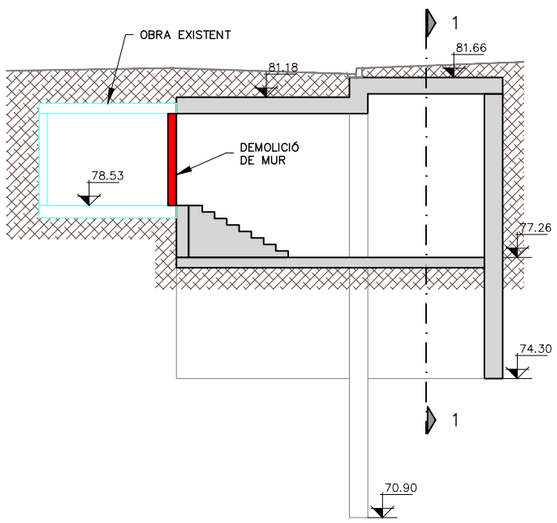


SECCIÓ B–B
ESCALA 1:150

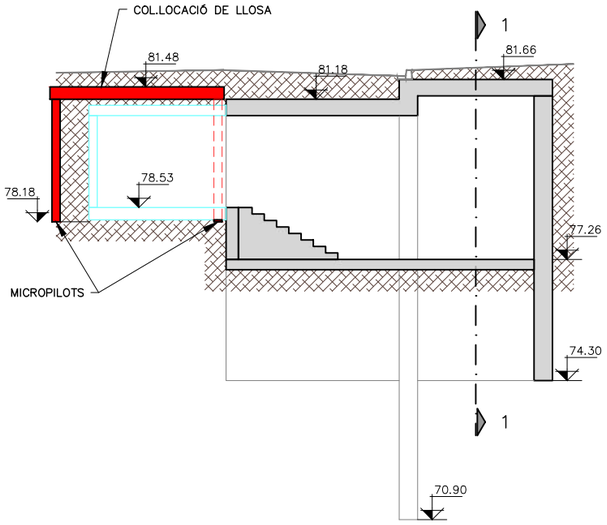


PROCÉS CONSTRUCTIU. FASE 4
SECCIÓ 1
ESCALA 1:150

- DEMOLICIÓ DE MUR. CONNEXIÓ A OBRA EXISTENT



SECCIÓ A–A
ESCALA 1:150

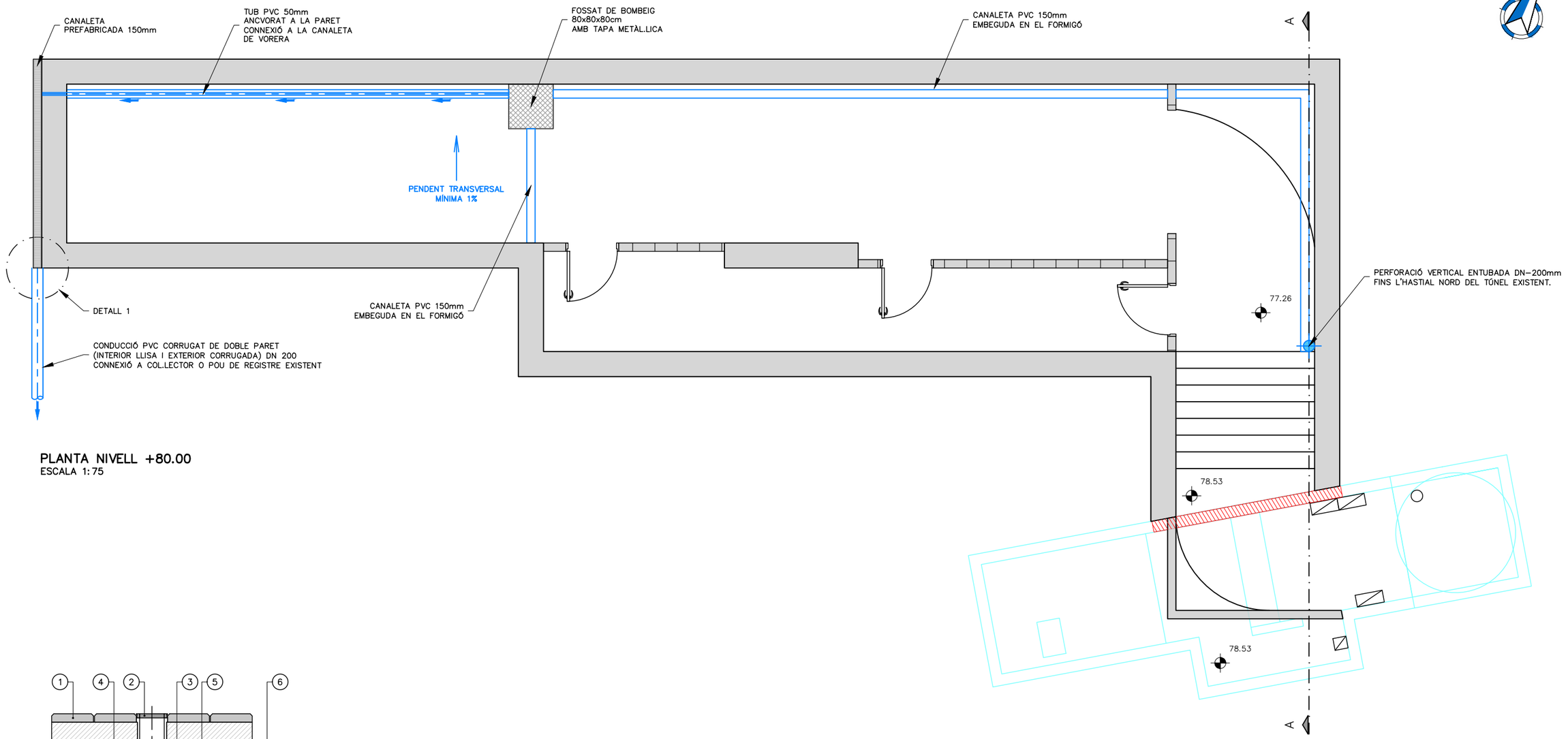


PROCÉS CONSTRUCTIU. FASE 5
SECCIÓ A–A
ESCALA 1:150

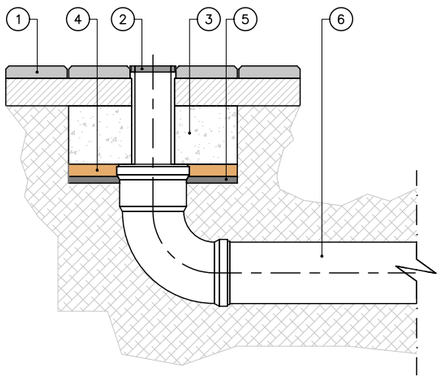
- RETIRADA DE REIXA I COL.LOCACIÓ DE NOVA LLOSA

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:150 — 3m 6m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA ESTRUCTURES PROCÉS CONSTRUCTIU	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0204F07.dwg	NÚM.: 02.04 — FULL 18 DE 18

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



PLANTA NIVELL +80.00
ESCALA 1:75



DETALL 1
CANALETA PREFABRICADA
ESCALA 1:20

LLEGENDA

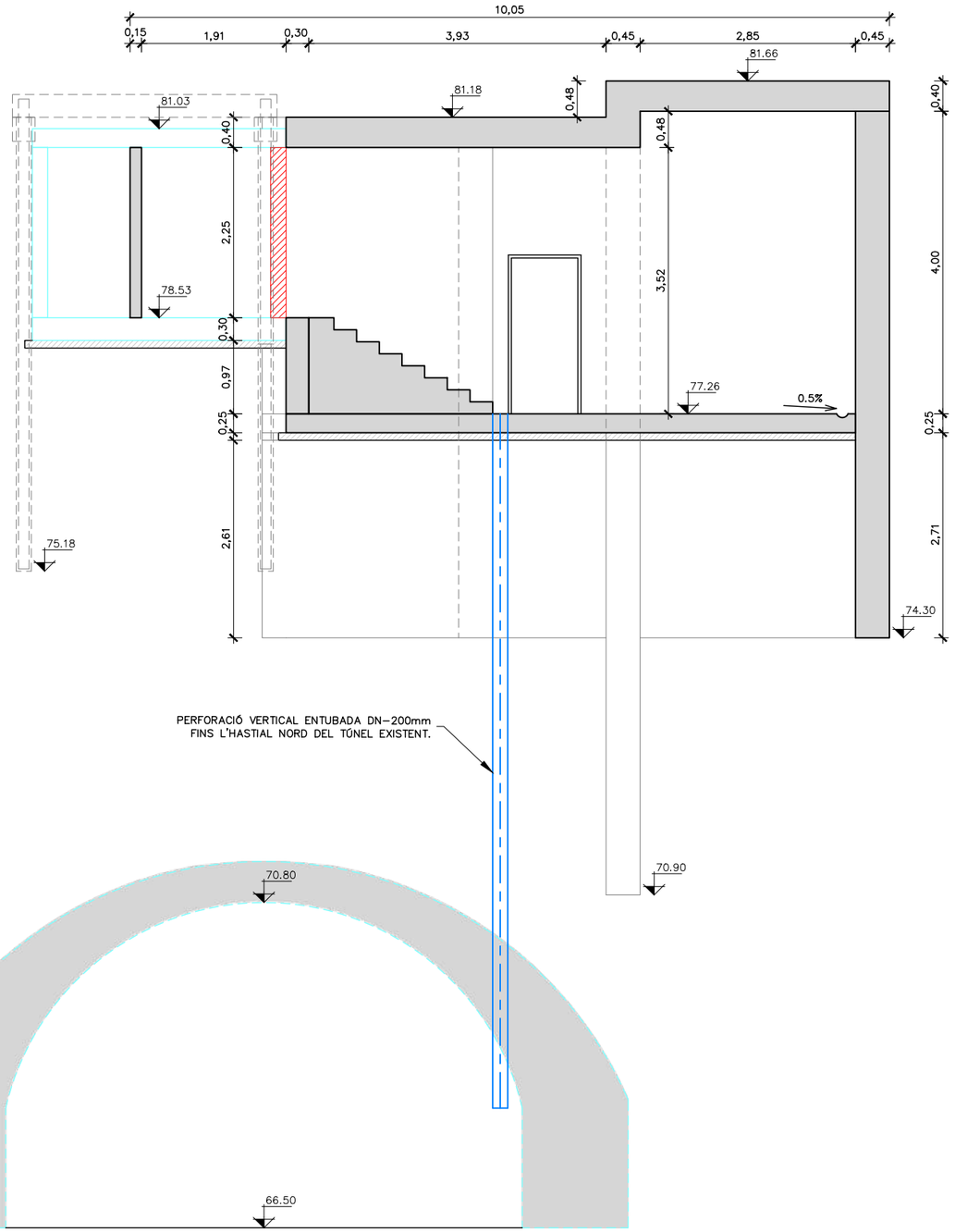
1. PAVIMENT
2. CANALETA PREFABRICADA DE FORMIGÓ AMB ENREIXAT SUPERIOR D'ACER GALVANITZAT REFORÇADA DE 4cm DE GRUIX
3. FORMIGÓ EN MASA FET IN SITU
4. SORRA DE ø 2-5mm
5. FORMIGÓ DE NETEJA FCK=15N/mm² DE 5cm
6. CANONADA PVC CORRUGADA DE DOBLE PARET (INTERIOR LLISA I EXTERIOR CORRUGADA) DN200 I 4KN/m² DE RIGIDESA ENCADELLADES AMB UNIONS AMB JUNTA ELÀSTICA

LLEGENDA

- ELEMENTS EXISTENTS
- DEMOLICIÓ ELEMENTS
- ELEMENTS DE PROJECTE

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:75 — 1.5m 3m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA DRENATGE	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0205F01.dwg	NÚM.: 02.05	FULL 01 DE 02

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301



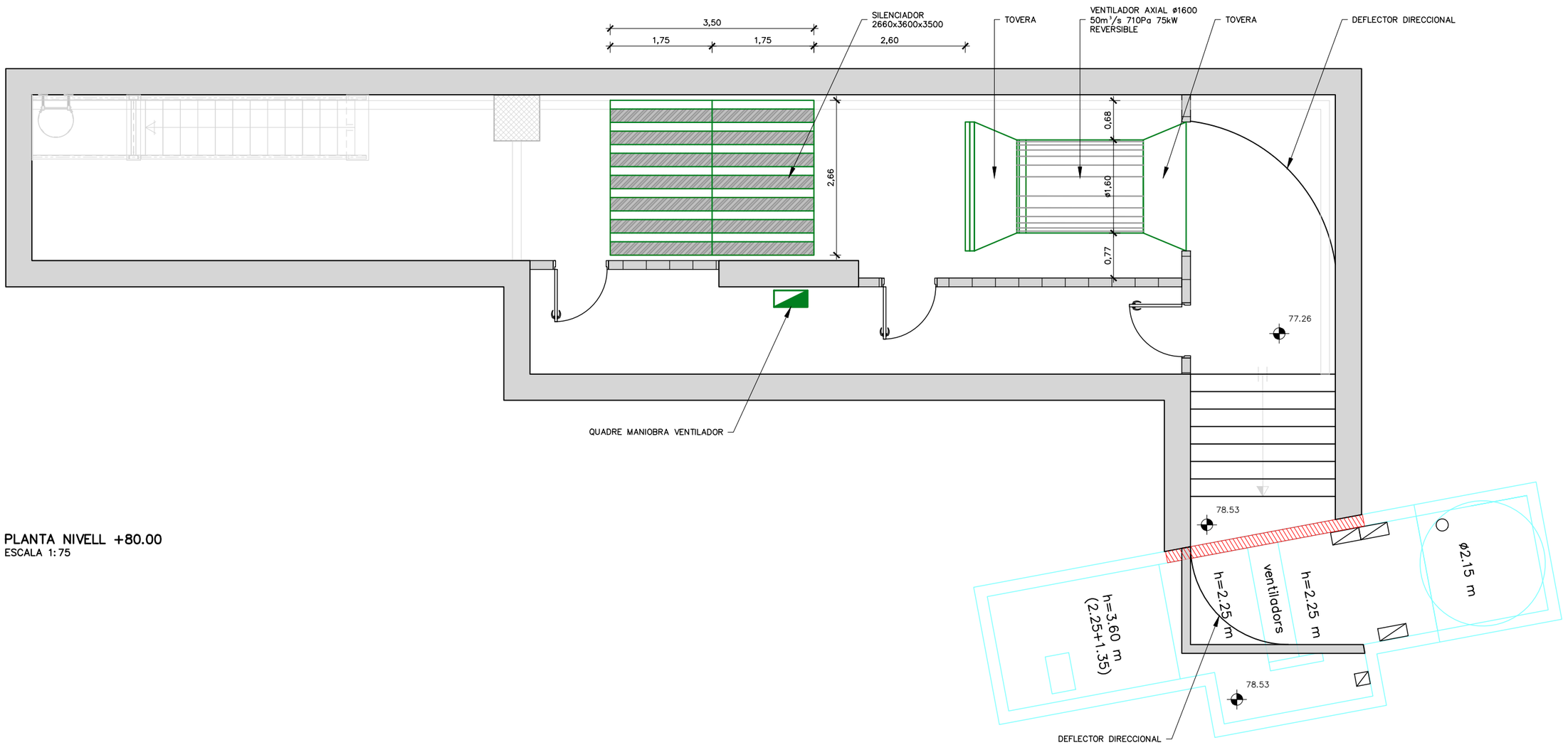
SECCIÓ A-A
ESCALA 1:75

LLEGENDA
- ELEMENTS EXISTENTS
- DEMOLICIÓ ELEMENTS
- ELEMENTS DE PROJECTE

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:75 — 1.5m — 3m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA DRENATGE	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0205F01.dwg	NÚM.: 02.05 — FULL 02 DE 02

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

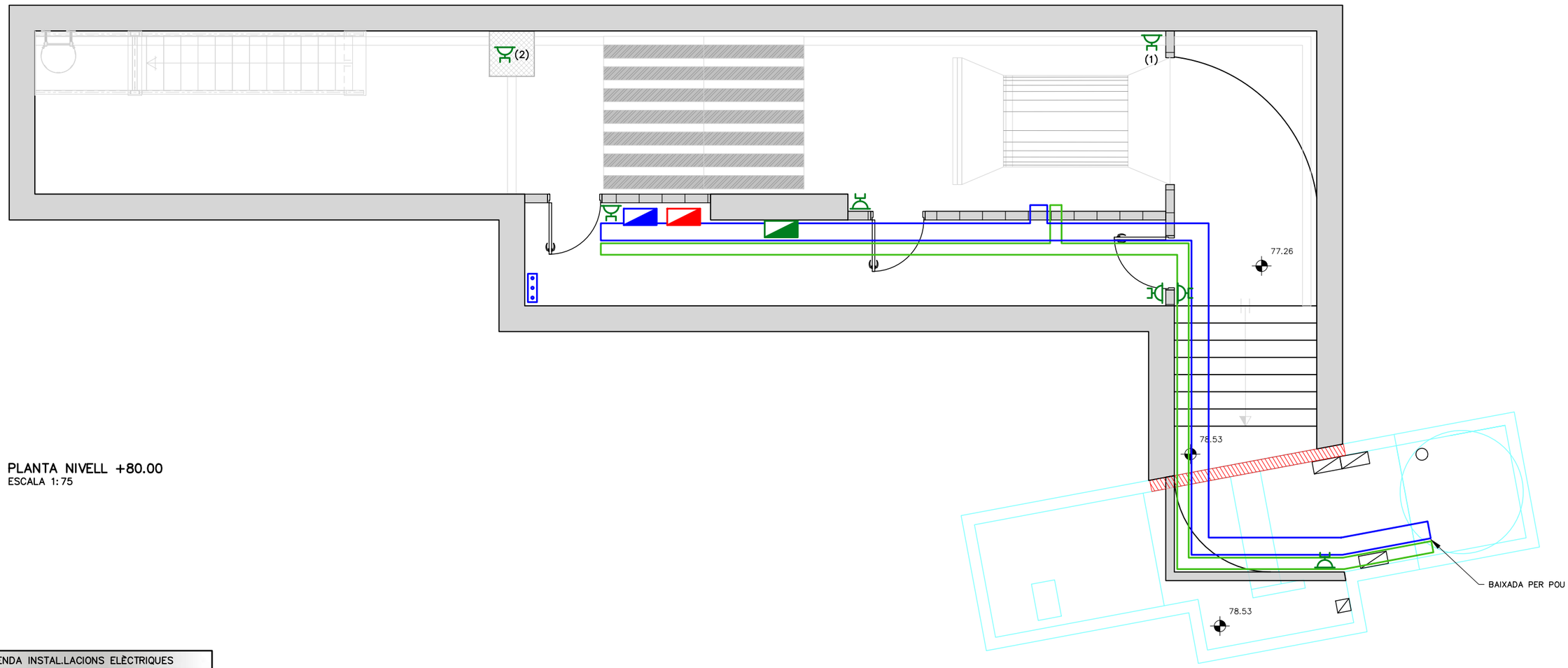


PLANTA NIVELL +80.00
ESCALA 1:75

LLEGENDA
- ELEMENTS EXISTENTS
- DEMOLICIÓ ELEMENTS
- ELEMENTS DE PROJECTE
- QUADRE MANIOBRA VENTILADOR

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:75 — 1.5m 3m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA INSTAL.LACIONS VENTILACIÓ PLANTA	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0206F01.dwg	NÚM.: 02.06	FULL 01 DE 01

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

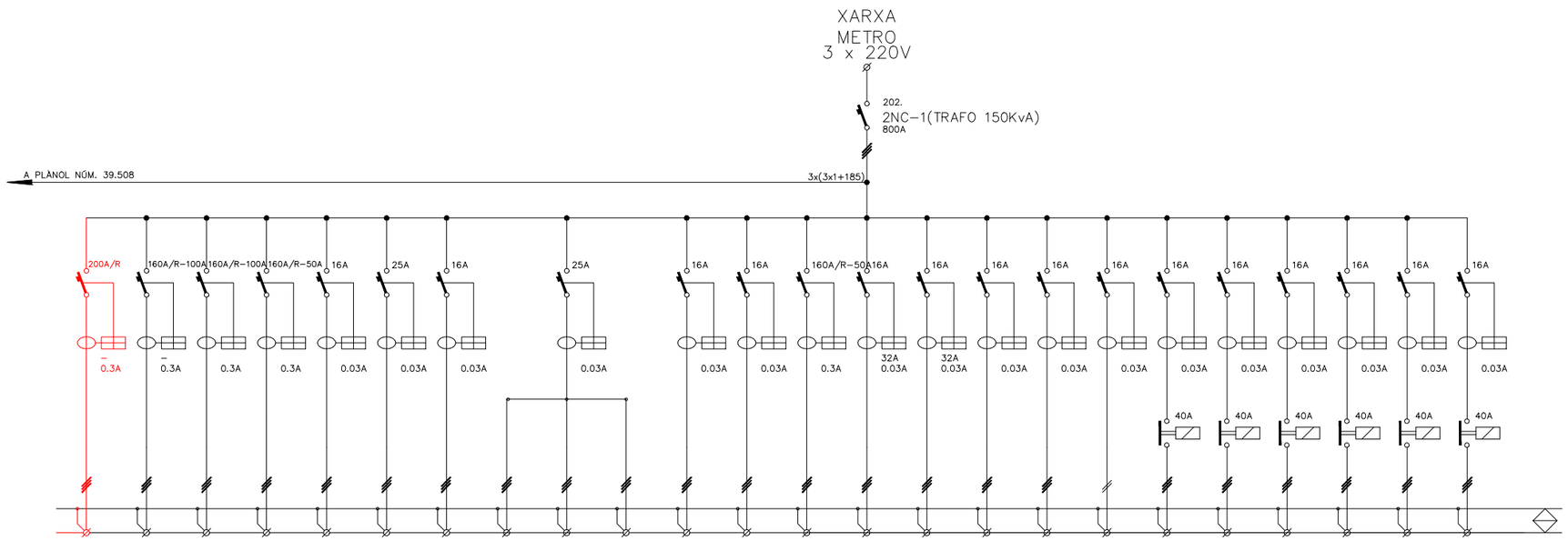


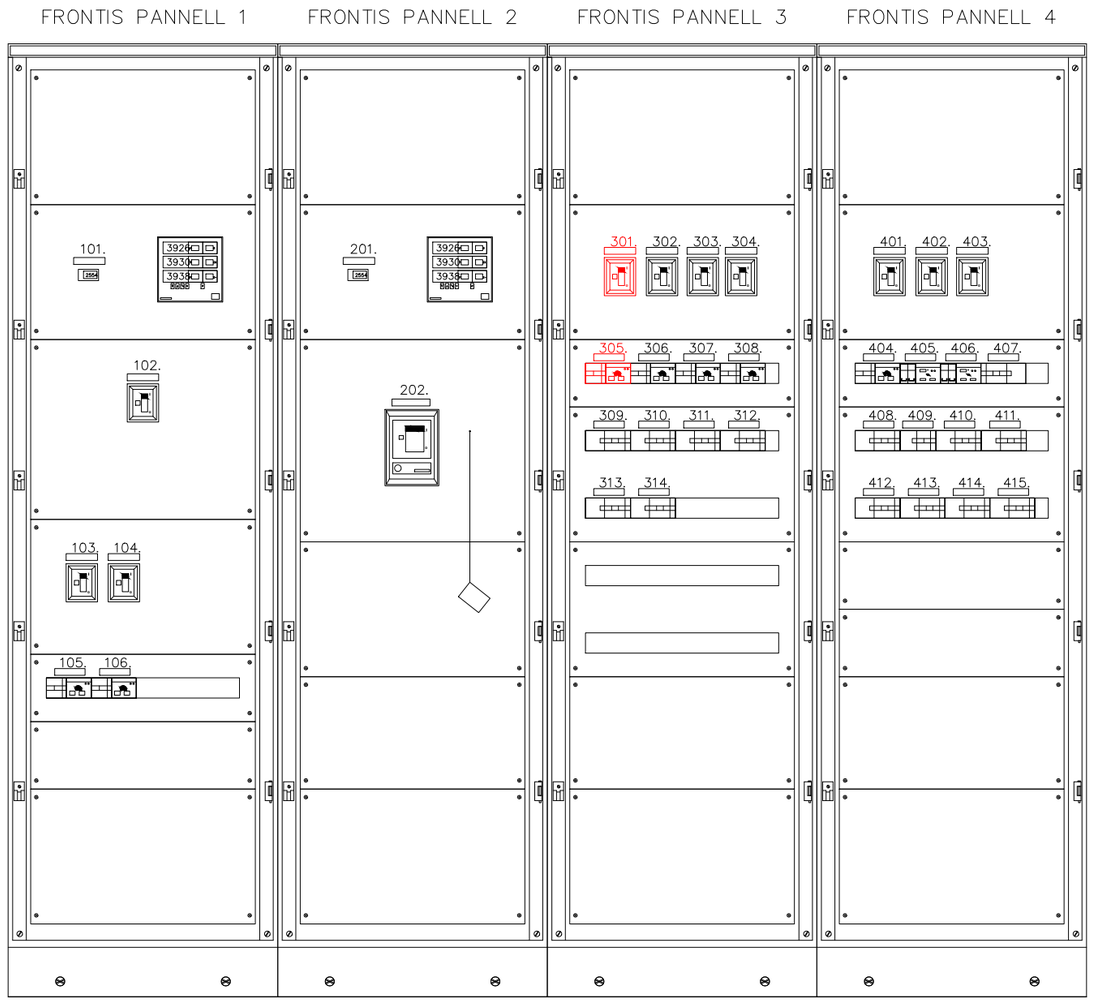
PLANTA NIVELL +80.00
ESCALA 1:75

LLEGENDA INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES	
(1)	ALIMENTACIÓ A VENTILADOR AXIAL
(2)	ALIMENTACIÓ A BOMBA DRENATGE
	SAFATA ELÈCTRICA 300x100
	SAFATA COMUNICACIONS 200x100
	QUADRE DE MANIOBRA
	ARMARI ELÈCTRIC BT AMB VARIADOR 75kW
	REMOTA DE COMUNICACIONS
	PRESSA DE CORRENT IP55
	POU DE TERRES

LLEGENDA	
	ELEMENTS EXISTENTS
	DEMOLICIÓ ELEMENTS
	ELEMENTS DE PROJECTE

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:75 — 1.5m — 3m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES PLANTA	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0207F01.dwg	NÚM.: 02.07	FULL 01 DE 04


XARXA
METRO
3 x 220V
202.
2NC-1(TRAFO 150KvA)
800A
A PLÀNOL NÚM. 39.508
3x(3x1+185)
200A/R
160A/R-100A
160A/R-100A
160A/R-50A
160A/R-50A
16A
25A
16A
25A
16A
16A
16



PANNELL P1

101.		COMPTADOR METRO 380V. KILOWATS–HORA
102.	3NC–1	B.T. 380V. TRAFO 6KV.
103.	3NC–2	VENTILACIÓ ESTACIÓ.
104.	3NC–3	VENTILACIÓ TÚNEL.
105.	3NC–2	DIFERENCIAL VENTILACIÓ ESTACIÓ.
106.	3NC–3	DIFERENCIAL VENTILACIÓ TÚNEL.

PANNELL P2

201.		COMPTADOR METRO 220V. KILOWATS–HORA
202.	2NC–1	B.T. 220V. TRAFO 6KW.

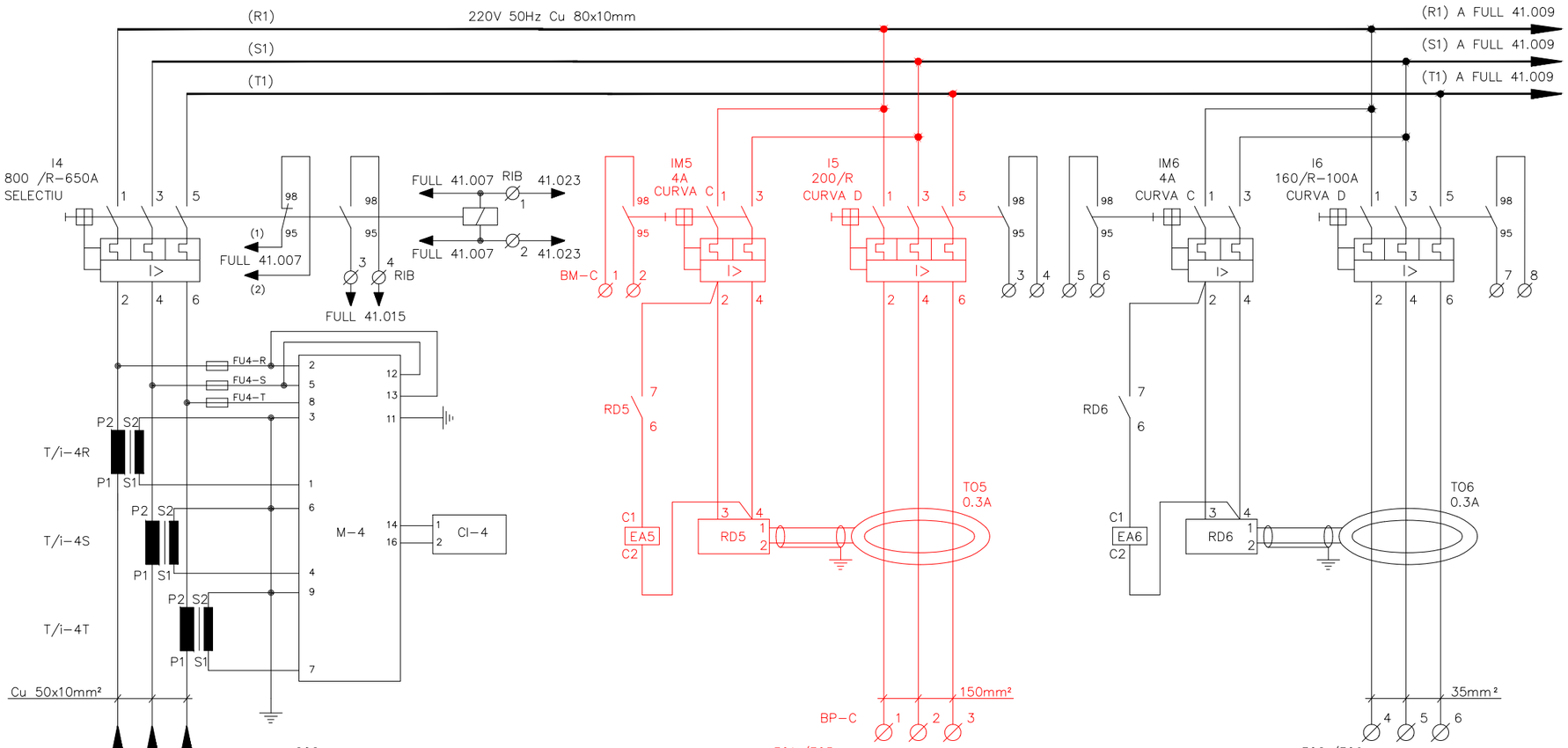
PANNELL P3

301.	2NC–2	VENTILACIÓ TÚNEL DIRECCIÓ CUA METRO POU HORTA.
302.	2NC–3	RESERVA.
303.	2NC–4	CONCESSIONARIS SUBQUADRE.
304.	2NC–5	CONCESSIONARIS BAR.
305.	2NC–2	DIFERENCIAL VENTILACIÓ TÚNEL DIRECCIÓ CUA METRO POU HORTA.
306.	2NC–3	DIFERENCIAL RESERVA.
307.	2NC–4	DIFERENCIAL CONCESSIONARIS SUBQUADRES.
308.	2NC–5	DIFERENCIAL CONCESSIONARIS BAR.
309.	2NC–7	AIRE CONDICIONAT CAP D'ESTACIÓ.
310.	2NC–8	AIRE CONDICIONAT SALA D'ESPERA–1.
311.	2NC–9	AIRE CONDICIONAT SALA D'ESPERA–2.
312.	2NC–10	ENDOLLS ANDANA CENTRAL.
313.	2NC–13	ENDOLLS DEPENDÈNCIES.
314.	2NC–14	ENDOLLS NETEJA.

PANNELL P4

401.	2NC–6	ESCALES MECÀNIQUES ANDANA CENTRAL VESTÍBUL 1.
402.	2NC–23	ESCALES MECÀNIQUES 2 VESTÍBUL 0.
403.	2NC–29	ESCALES MECÀNIQUES 3 VESTÍBUL 1.
404.	2NC–6	DIFERENCIAL ESCALES MECÀNIQUES ANDANA CENTRAL VESTÍBUL 1.
405.	2NC–23	DIFERENCIAL ESCALES MECÀNIQUES 2 VESTÍBUL 0.
406.	2NC–29	DIFERENCIAL ESCALES MECÀNIQUES 3 VESTÍBUL 1.
407.	2NC–26	ENLLUMENAT NETEJA VIA 1.
408.	2NC–27	ENLLUMENAT NETEJA VIA 2.
409.	2NC–25	AIRE CONDICIONAT TAQUILLA.
410.	2NC–17	ENLLUMENAT NORMAL C–2 ANDANA CENTRAL.
411.	2NC–18	ENLLUMENAT NORMAL C–4 ANDANA CENTRAL.
412.	2NC–19	ENLLUMENAT NORMAL C–2 VESTÍBUL 0.
413.	2NC–20	ENLLUMENAT NORMAL C–4 VESTÍBUL 0.
414.	2NC–21	ENLLUMENAT NORMAL C–2 VESTÍBUL 1.
415.	2NC–22	ENLLUMENAT NORMAL C–4 VESTÍBUL 1.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

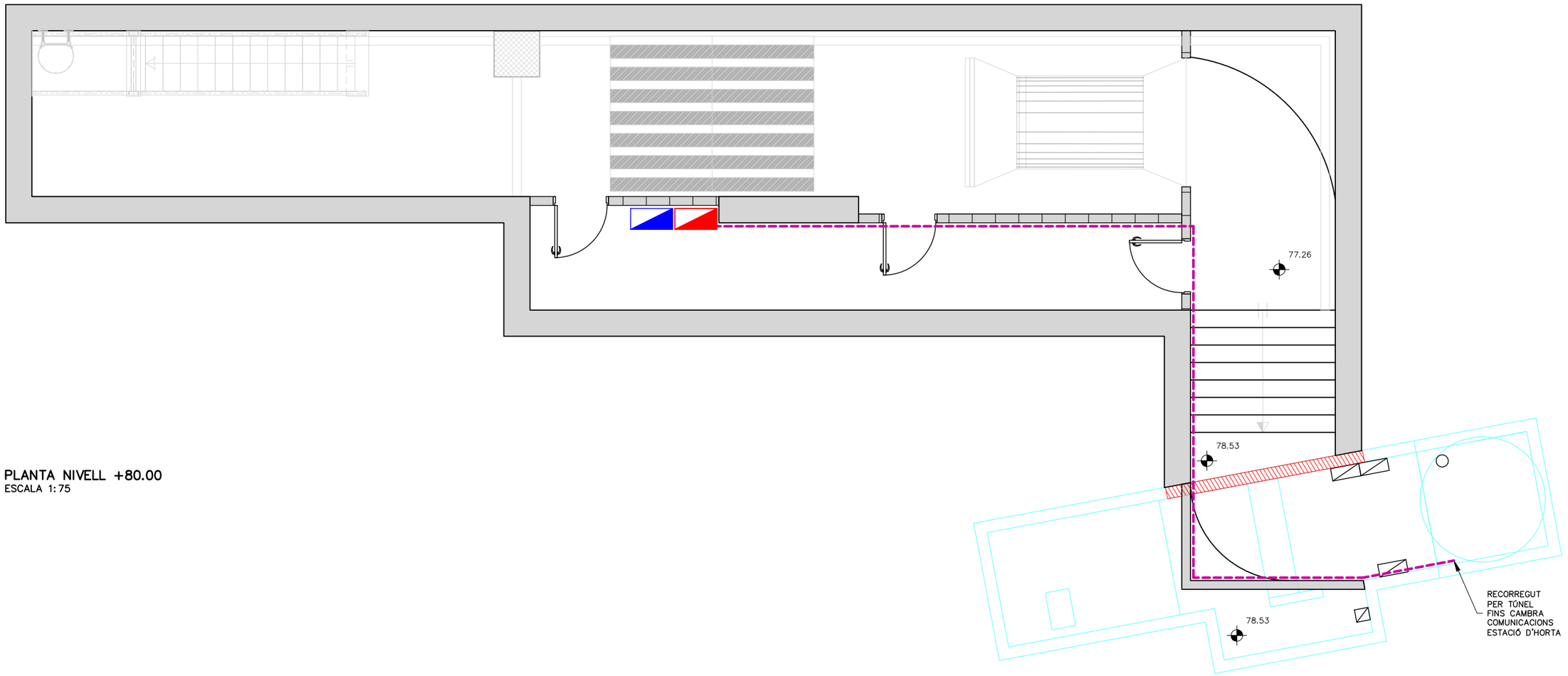


CIRCUIT	2NC-1	2NC-2	2NC-3
DESIGNACIÓ	B.T. 220V TRAFO 6kV	VENTILACIÓ TÚNEL DIRECCIÓ CUA METRO	RESERVA
POTENCIA kW	150kVA	77.5	–
POSICIÓ	P2	P3	P3
SEC. CAMP mm2	3 (3x1x185)	3x150	–
BORNA POTENCIA	–	M70/31FF	M70/31FF

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: S/E; GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES QUADRE CIRCUITS NO CRÍTICS 220V.	DATA: GENER 2023; FITXER: 0207F02.dwg	NÚM.: 02.07	FULL 04 DE 04

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301



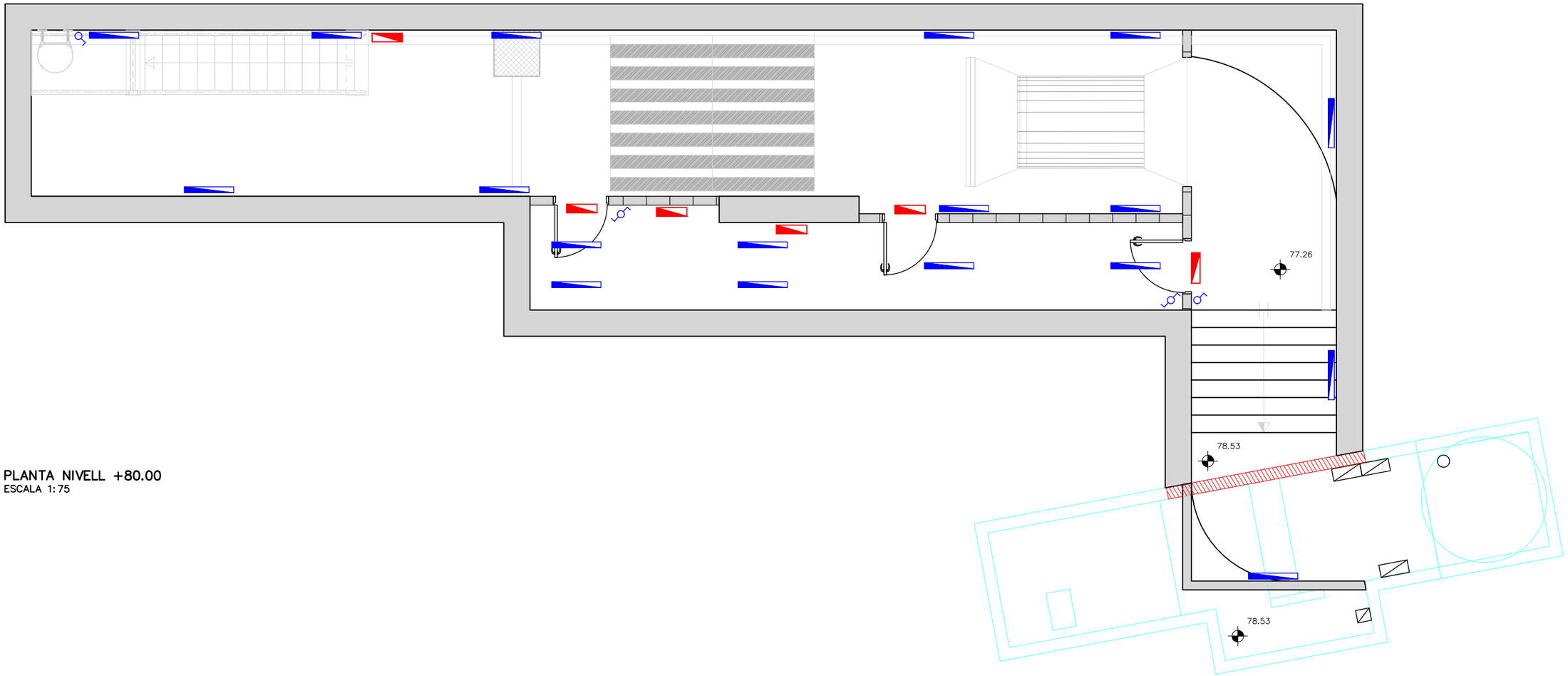
PLANTA NIVELL +80.00
ESCALA 1:75

LLEGENDA COMUNICACIONS
ARMARI ELÈCTRIC BT
REMOTA DE COMUNICACIONS
CABLE FO MULTIMODE OM3 12 FIBRES 50/25

LLEGENDA
ELEMENTS EXISTENTS
DEMOLICIÓ ELEMENTS
ELEMENTS DE PROJECTE

Transports Metropolitans de Barcelona / Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3 1:75 — 1.5m 3m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA INSTAL.LACIONS DE COMUNICACIONS PLANTA	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0208F01.dwg	NÚM.: 02.08	FULL 01 DE 01

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301



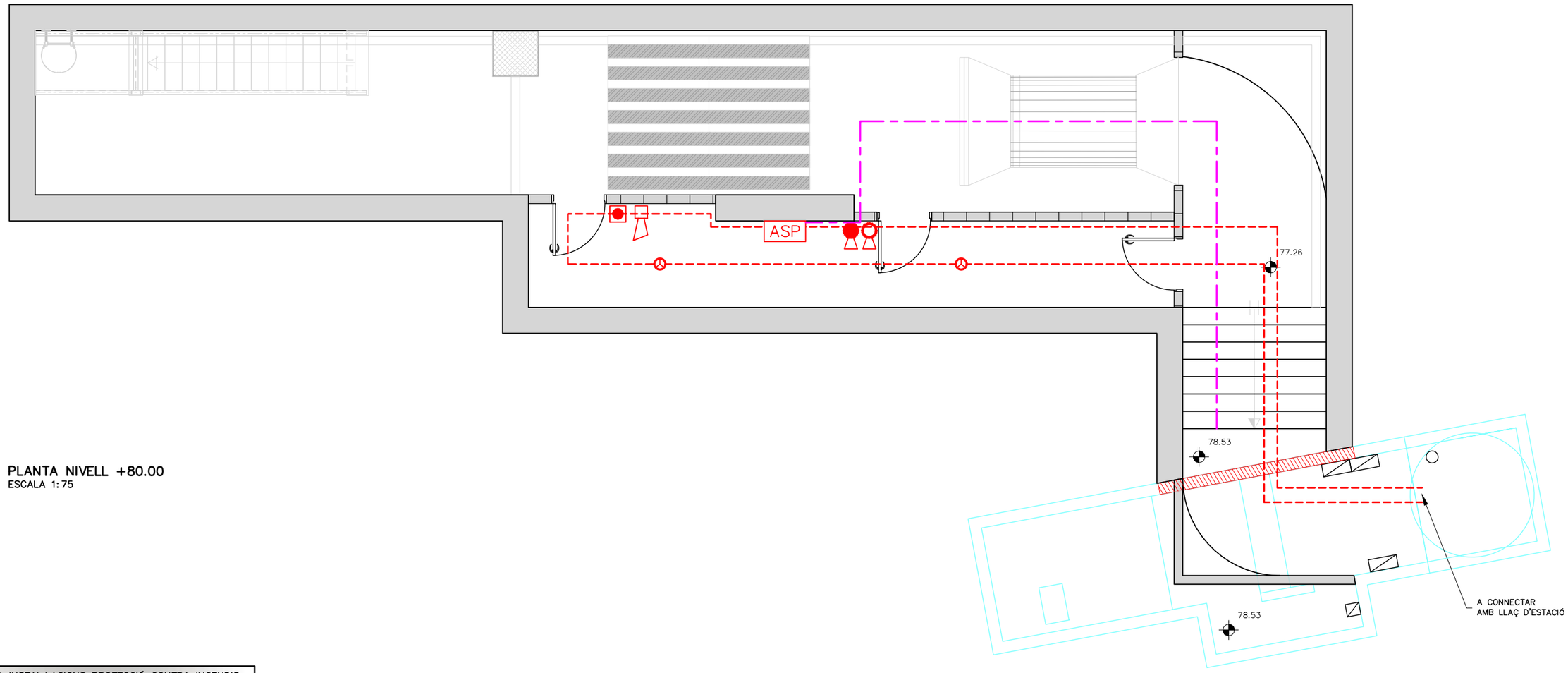
PLANTA NIVELL +80.00
ESCALA 1:75

LLEGENDA INSTAL.LACIONS D'ENLLUMENAT
INTERRUPTOR CONMUTAT 16A IP55
INTERRUPTOR 16A IP55
LLUMINÀRIA DISANO 927 ECHO 38W O EQUIVALENT
LLUMINÀRIA EMERGÈNCIA NOVA LD 2N5 IP65 IPES O EQUIVALENT

LLEGENDA
ELEMENTS EXISTENTS
DEMOLICIÓ ELEMENTS
ELEMENTS DE PROJECTE

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:75 — 1.5m — 3m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA INSTAL.LACIONS D'ENLLUMENAT PLANTA	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0209F01.dwg	NÚM.: 02.09	FULL 01 DE 01

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301



PLANTA NIVELL +80.00
ESCALA 1:75

LLEGENDA INSTAL.LACIONS PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS	
	DETECTOR ÒPTIC ANALÒGIC
	POLSADOR
	EXTINTOR POLS ABC 6Kg 27A-183B
	EXTINTOR CO
	SIRENA
	LLAÇ 1 CABLE MÀNEGA APANTALLAT
	TUB D'ASPIRACIÓ
ASP	CENTRAL ASPIRACIÓ

LLEGENDA
ELEMENTS EXISTENTS
DEMOLICIÓ ELEMENTS
ELEMENTS DE PROJECTE

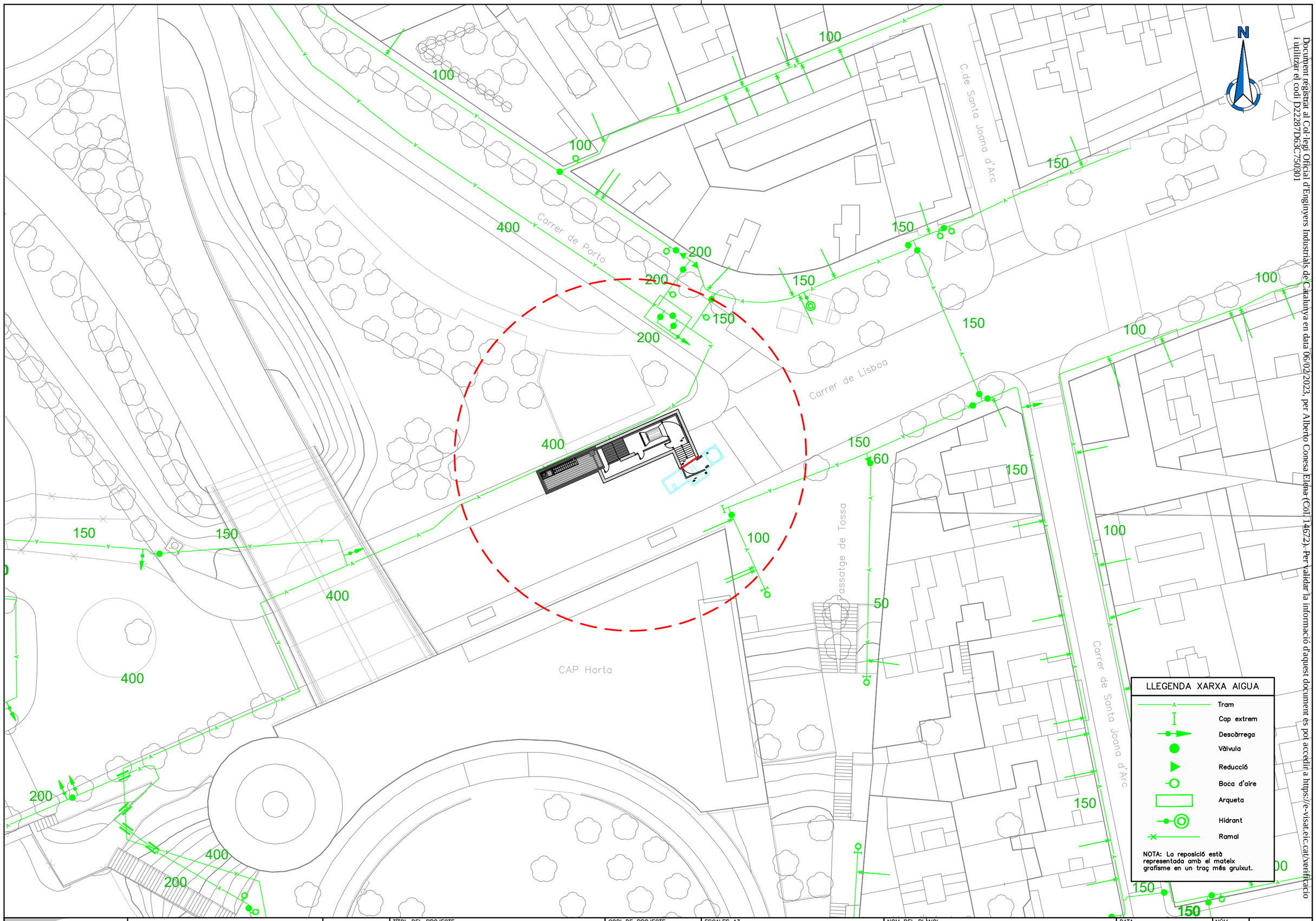
Transports Metropolitans de Barcelona

Metro
UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES

Consultor: ayesa

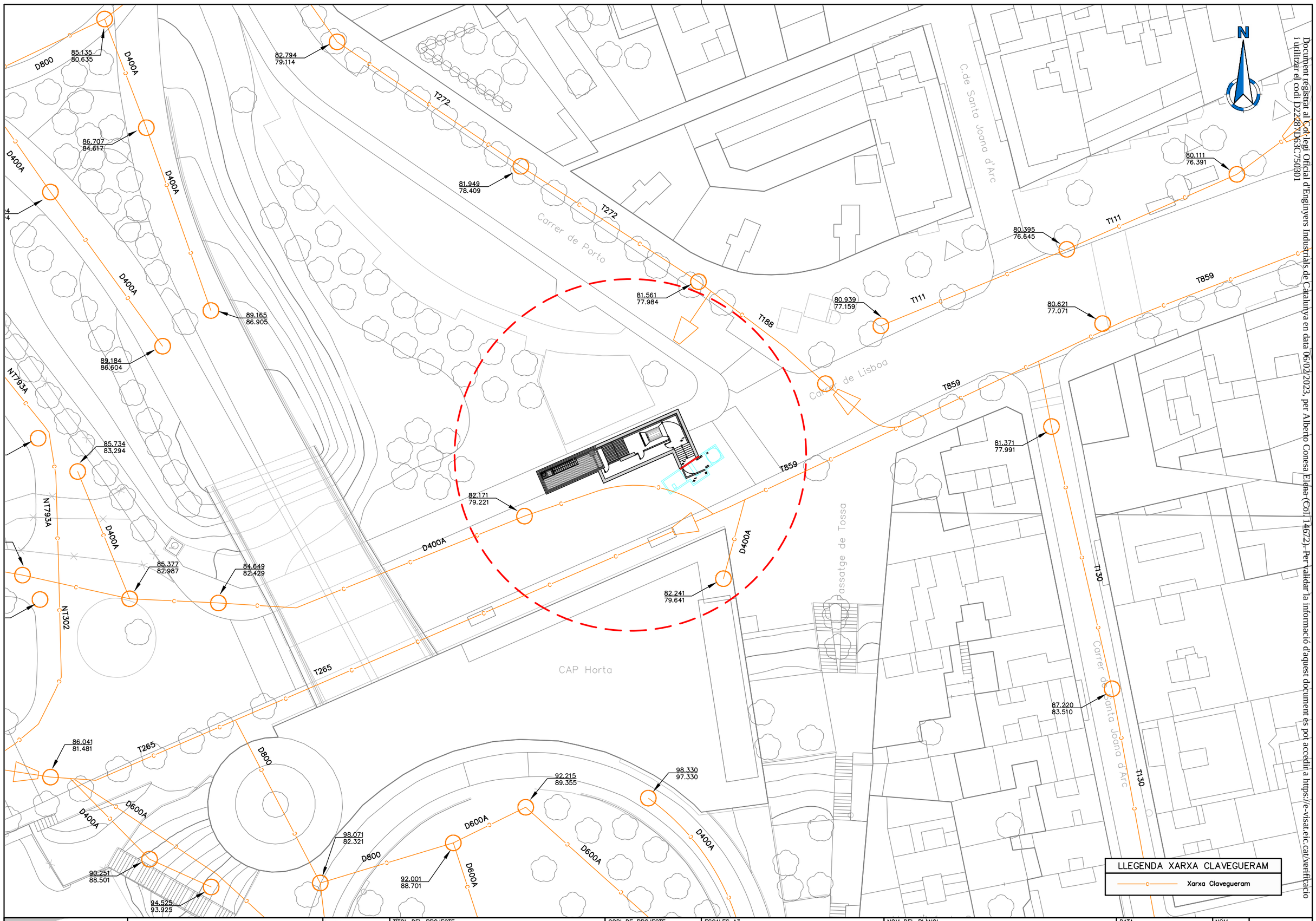
TÍTOL DEL PROJECTE	CODI DE PROJECTE	ESCALES A3	NOM DEL PLÀNOL	DATA	NÚM.	
REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	14890589B	1:75 1.5m 3m GRÀFIQUES	ERXV0309 HORTA INSTAL.LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS PLANTA	GENER 2023 FITXER 0210F01.dwg	02.10	FULL 01 DE 01

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



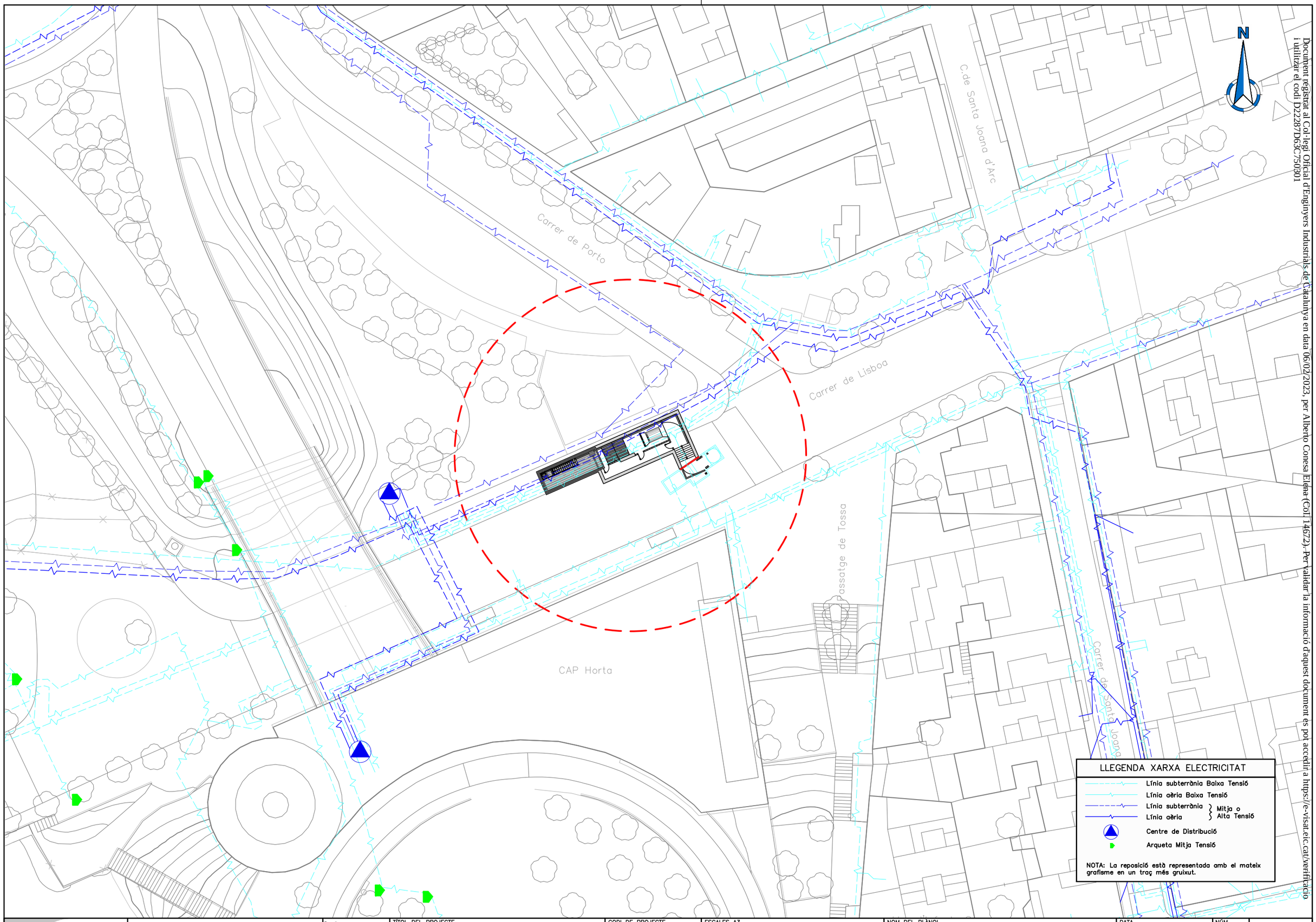
Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:500 — 10m 20m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA SSAA SERVEI XARXA AIGUA. EXISTENT	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0211F01.dwg	NÚM.: 02.11 — FULL 01 DE 14

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE 14890589B	ESCALES A3 1:500 10m 20m GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL ERXV0309 HORTA SSAA SERVEI XARXA CLAVEGUERAM. EXISTENT	DATA GENER 2023 FITXER 0211F02.dwg NÚM. 02.11 FULL 02 DE 14

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col·l 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



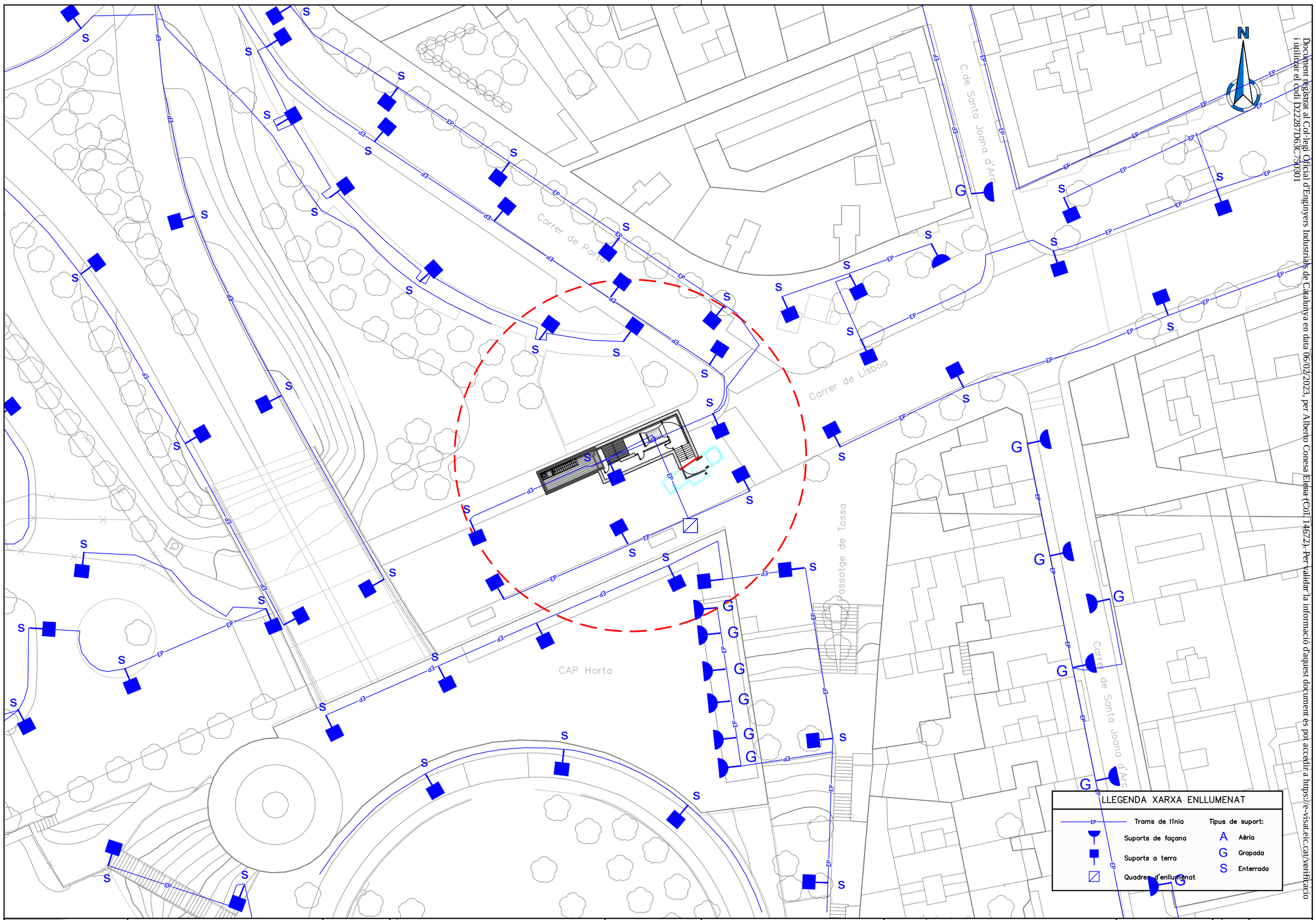
LLEGENDA XARXA ELECTRICITAT

- Línia subterrània Baixa Tensió
- Línia aèria Baixa Tensió
- Línia subterrània } Mitja o Alta Tensió
- Línia aèria } Mitja o Alta Tensió
- Centre de Distribució
- Arqueta Mitja Tensió

NOTA: La reposició està representada amb el mateix grafisme en un traç més gruixut.

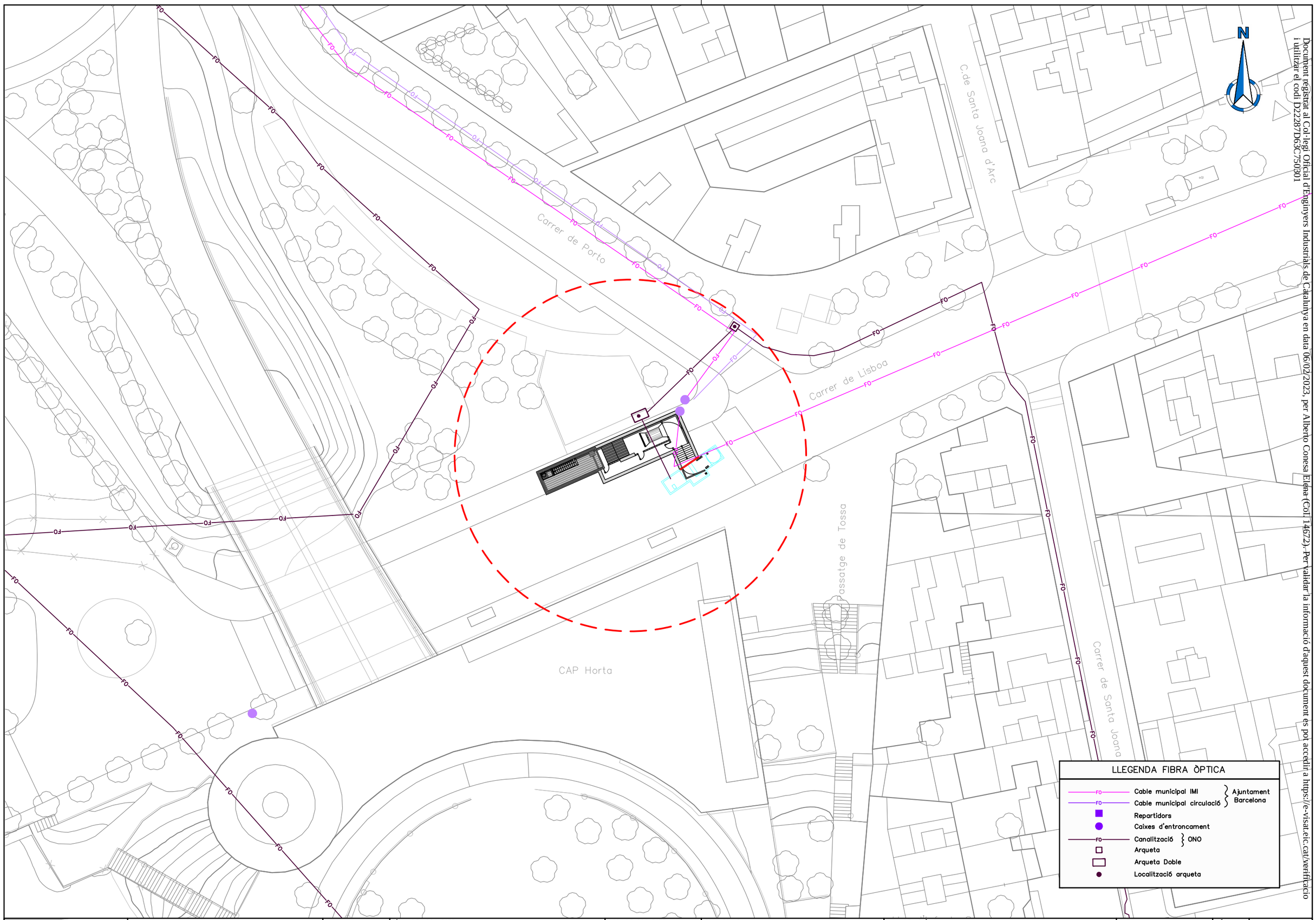
Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:500 — 10m — 20m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA SSAA SERVEI XARXA ELÈCTRICA. EXISTENT	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0211F03.dwg	NÚM.: 02.11	FULL 03 DE 14

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



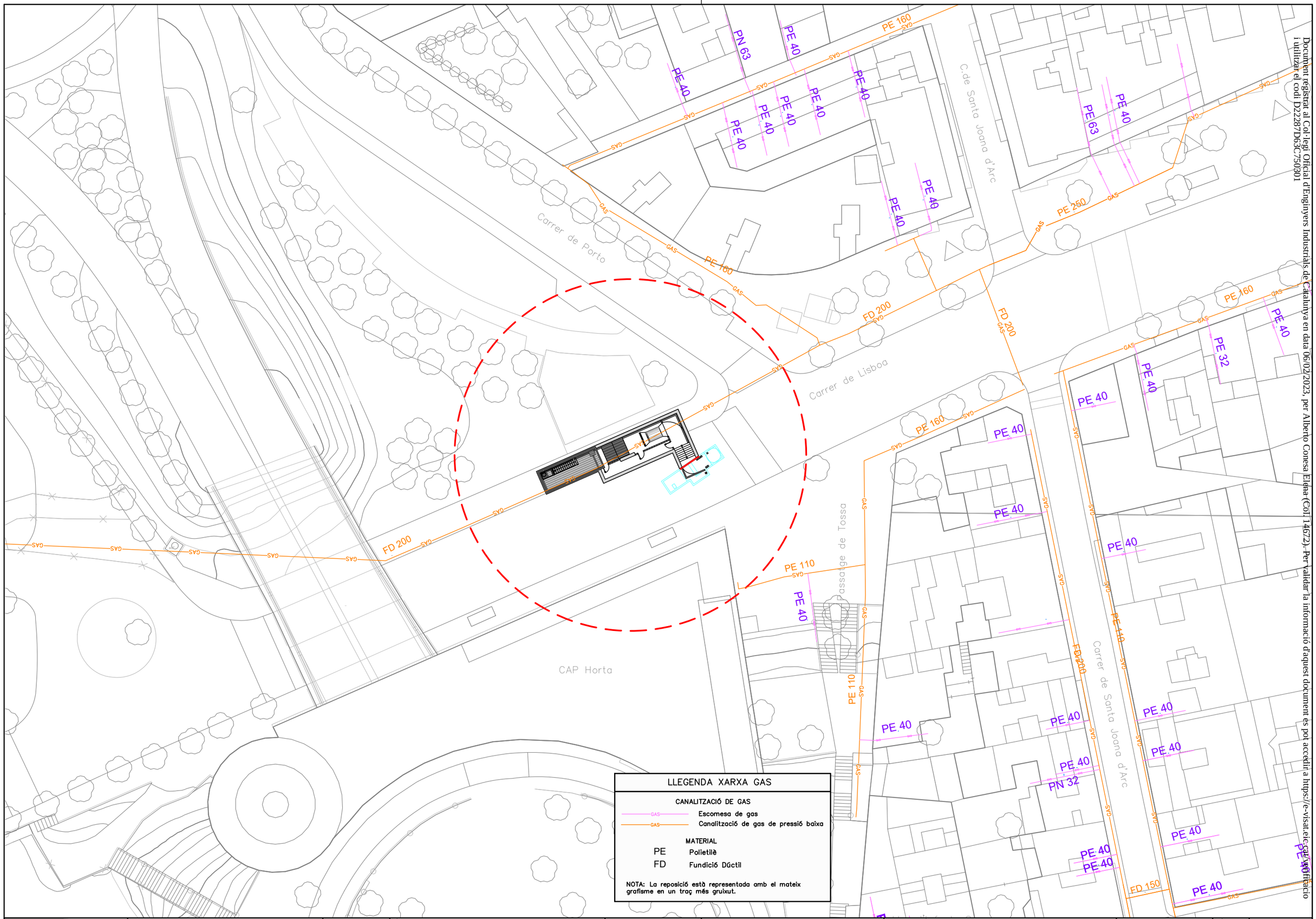
Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:500 — 10m 20m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA SSAA SERVEI XARXA ENLLUMENAT. EXISTENT	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0211F04.dwg — NÚM.: 02.11 — FULL 04 DE 14

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col·l 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3 1:500 — 10m 20m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA SSAA SERVEI XARXA FIBRA ÒPTICA. EXISTENT	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0211F05.dwg — NÚM.: 02.11 — FULL 05 DE 14

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Eldna (Col·legiat 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



LLEGENDA XARXA GAS

CANALITZACIÓ DE GAS

- GAS — Escomesa de gas
- GAS — Canalització de gas de pressió baixa

MATERIAL

- PE — Polietilè
- FD — Fundició Dúctil

NOTA: La reposició està representada amb el mateix grafisme en un traç més gruixut.

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:500 — 10m 20m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA SSAA SERVEI XARXA GAS. EXISTENT	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0211F06.dwg	NÚM.: 02.11	FULL 06 DE 14

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

CR gJP 5769 (ID 3991730)

4c. PVC 200 m.

Carrer de Porto

C.de Santa Joana d'Arc

2c. PVC 1,8 m.

2c. PVC 11 m.

ARQ M S/N (ID 3991878)

2c. PVC 47 m.

8c. PVC 121 m.

Carrer de Lisboa

ARQ I GEN C11918 (ID 3991910)

2c. CORR-P 12 m.

2c. CORR-P 16 m.

ARQ I GEN AL-PI (ID 3991909)

1:6

CR gABP 5778 (ID 3991727)

ARQ I GEN C11919 (ID 3991908)

0.9

6c. PVC 100 m.

2c. PVC 23 m.

0.4

0.6

ARQ P GEN S/N (ID 3991788)

ARQ P GEN S/N (ID 3991790)

2c. PVC 3 m.

2c. PVC 20 m.

2c. PVC 1 m.

ARQ P GEN S/N (ID 3991789)

Passatge de Tossa

2c. PVC 8 m.

4c. PVC 46 m.

CR gBR 5779 (ID 3991724)

CAP Horta

Carrer de Santa Joana d'Arc

2c. PVC 5 m.

2c. PVC 10 m.

ARQ I GEN s/n (ID 3991981)

N

LLEGENDA XARXA TELEFONIA

12c. PVC	Eix canalització de 12 conductes de PVC
4c. ur.	Eix canalització de 4 conductes d'uralita
8c. c.c.	Eix canalització de 8 conductes de ciment

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:500 — 10m — 20m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA SSAA SERVEI XARXA TELEFONIA. EXISTENT	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0211F07.dwg	NÚM.: 02.11	FULL 07 DE 14

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

N

CONNEXIÓ

REPOSICIÓ
SERVEI AIGUA
DESVIAMENT

400

CONNEXIÓ

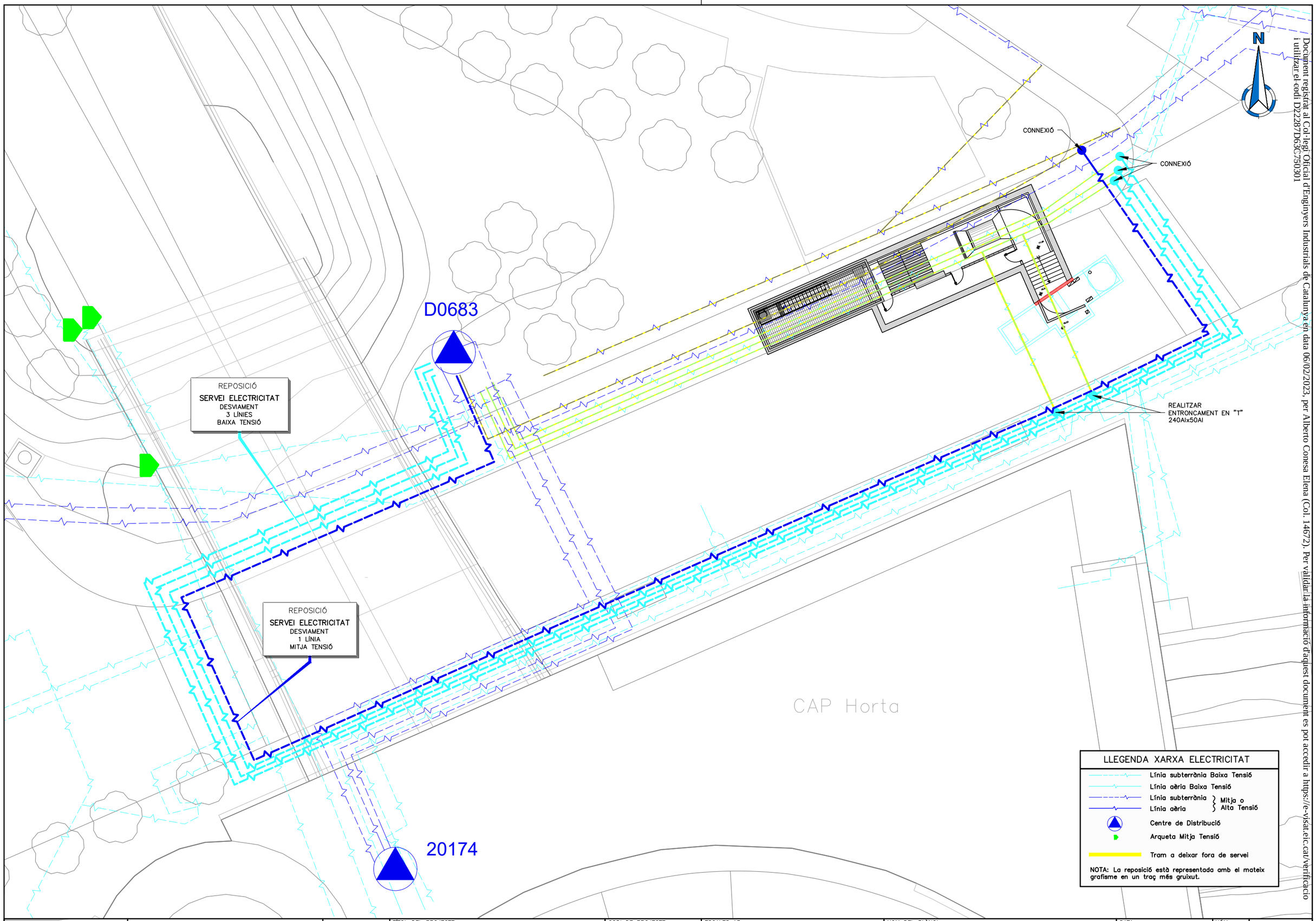
CAP Horta

LLEGENDA XARXA AIGUA

- Tram
- Cap extrem
- Descàrrega
- Vàlvula
- Reducció
- Boca d'aire
- Arqueta
- Hidrant
- Ramal
- Tram a deixar fora de servei

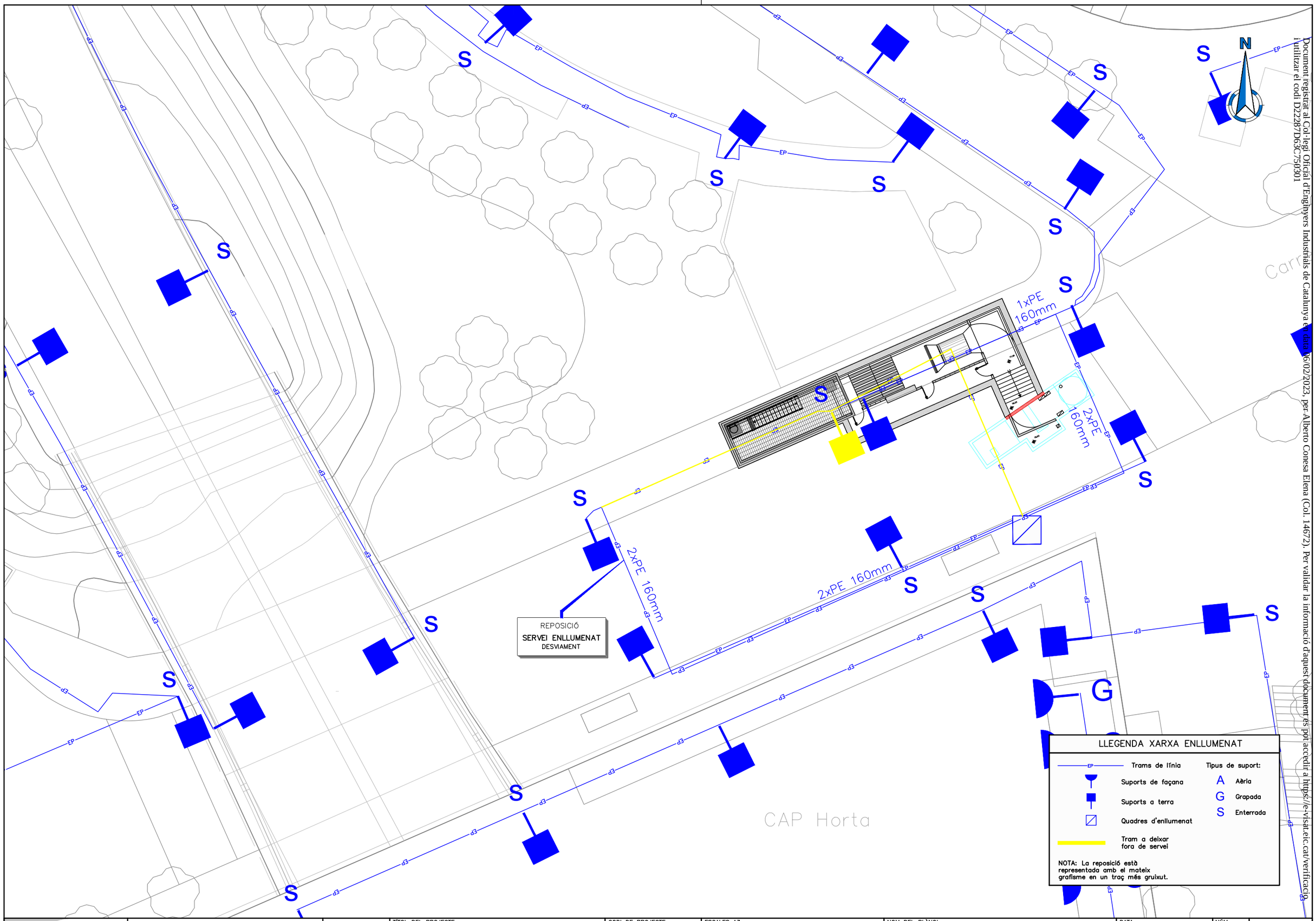
NOTA: La reposició està representada amb el mateix grafisme en un traç més gruixut.

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:250 — 5m 10m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA SSAA SERVEI XARXA AIGUA. REPOSICIÓ	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0211F08.dwg	NÚM.: 02.11	FULL 08 DE 14



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Transports Metropolitans de Barcelona / Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3 1:250 — 5m — 10m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA SSAA SERVEI XARXA ELÈCTRICA. REPOSICIÓ	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0211F09.dwg	NÚM.: 02.11	FULL 09 DE 14



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:250 — 5m — 10m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA SSAA SERVEI XARXA ENLLUMENAT. REPOSICIÓ	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0211F10.dwg	NÚM.: 02.11	FULL 08 DE 14

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

REPOSICIÓ
SERVEI FIBRA ÒPTICA
DESVIAMENT

CAP Horta

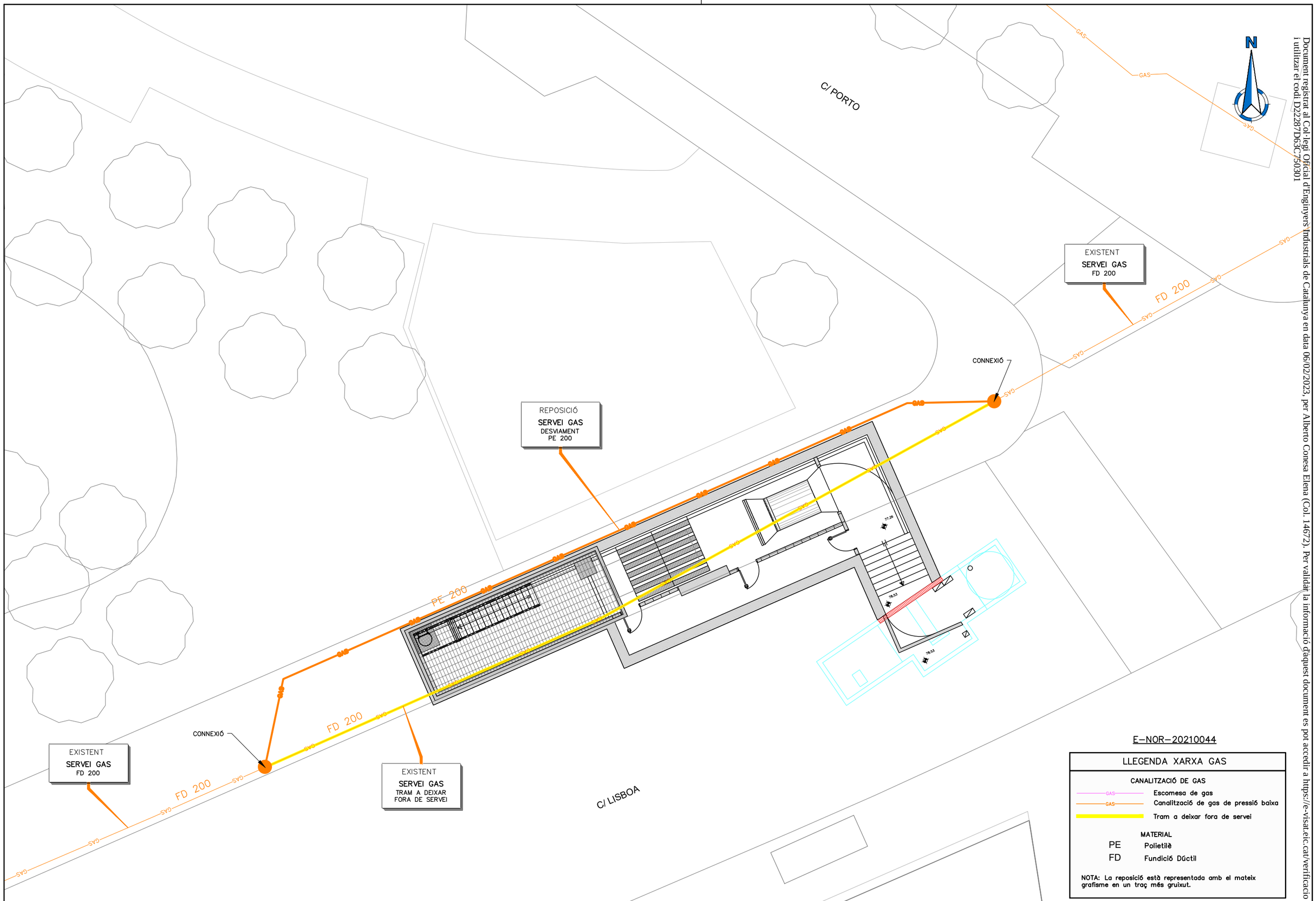
LLEGENDA FIBRA ÒPTICA

- FO — Cable municipal IMI } Ajuntament Barcelona
- FO — Cable municipal circulació } Ajuntament Barcelona
- Repartidors
- Caixes d'entroncament
- FO — Canalització } ONO
- Arqueta
- Arqueta Doble
- Localització arqueta
- Tram a deixar fora de servei

NOTA: La reposició està representada amb el mateix grafisme en un traç més gruixut.

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:250 — 5m 10m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA SSAA SERVEI XARXA FIBRA ÒPTICA. REPOSICIÓ	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0211F11.dwg	NÚM.: 02.11	FULL 11 DE 14

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



E-NOR-20210044

LLEGENDA XARXA GAS

CANALITZACIÓ DE GAS

- GAS — Escomesa de gas
- GAS — Canalització de gas de pressió baixa
- Tram a deixar fora de servei

MATERIAL

- PE — Polietilè
- FD — Fundició Dúctil

NOTA: La reposició està representada amb el mateix grafisme en un traç més gruixut.

Transports Metropolitans de Barcelona / Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3 1:150 — 3m 6m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA SSAA SERVEI XARXA GAS. REPOSICIÓ	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0211F12.dwg	NÚM.: 02.11	FULL 12 DE 14

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio
Utilitzar el codi D22287D63C750301

ARQ M

ARQ I GEN C11918 (ID 3991910)

ARQ I GEN AL–PI (ID 3991909)

2c. CORR–P 12 m.

2c. CORR–P 16 m.

REPOSICIÓ
SERVEI TELEFONIA
DESVIAMENT

ARQ I GEN C11919 (ID 3991908)

6c. PVC 100 m.

2c. PVC 23 m.

0.9

0.4

0.6

2c. PVC 3 m.

ARQ P GEN S/N (ID 3991788)

ARQ P GEN S/N (ID 3991790)

2c. PVC 8 m.

gBR 5779 (ID 3991724)

CAP Horta

ARQ P GEN S/N (ID 3991789)

LLEGENDA XARXA TELEFONIA

12c. PVC	Eix canalització de 12 conductes de PVC
4c. ur.	Eix canalització de 4 conductes d'uralita
8c. c.c.	Eix canalització de 8 conductes de ciment
	Tram a deixar fora de servei

NOTA: La reposició està representada amb el mateix grafisme en un traç més gruixut.

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:250 — 5m 10m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA SSAA SERVEI XARXA TELEFONIA. REPOSICIÓ	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0211F13.dwg	NÚM.: 02.11	FULL 13 DE 14

LLEGENDA XARXA AIGUA

- Tram
- Cap extrem
- Descàrrega
- Vàlvula
- Reducció
- Boca d'aire
- Arqueta
- Hidrant
- Ramal
- Tram a deixar fora de servei

NOTA: La reposició està representada amb el mateix grafisme en un traç més gruixut.

LLEGENDA FIBRA ÒPTICA

- Cable municipal IMI } Ajuntament Barcelona
- Cable municipal circulació } Ajuntament Barcelona
- Repartidors
- Caixes d'entroncament
- Canalització } ONO
- Arqueta
- Arqueta Doble
- Localització arqueta
- Tram a deixar fora de servei

NOTA: La reposició està representada amb el mateix grafisme en un traç més gruixut.

LLEGENDA XARXA ENLLUMENAT

- Trams de línia
- Suports de façana
- Suports a terra
- Quadres d'enllumenat
- Tram a deixar fora de servei

Tipus de suport:
- A Aèria
- G Grapada
- S Enterrada

NOTA: La reposició està representada amb el mateix grafisme en un traç més gruixut.

REPOSICIÓ
SERVEI GAS
DESVIAMENT
PE 200

REPOSICIÓ
SERVEI FIBRA ÒPTICA
DESVIAMENT

REPOSICIÓ
SERVEI TELEFONIA
DESVIAMENT

REPOSICIÓ
SERVEI ELECTRICITAT
DESVIAMENT
3 LÍNIES
BAIXA TENSIÓ

REPOSICIÓ
SERVEI AIGUA
DESVIAMENT

REPOSICIÓ
SERVEI ENLLUMENAT
DESVIAMENT

REPOSICIÓ
SERVEI ELECTRICITAT
DESVIAMENT
1 LÍNIA
MITJA TENSIÓ

Parc Infantil

CAP Horta

D0683

20174

ARQ I GEN C11918 (ID 3991910)

ARQ I GEN C11919 (ID 3991908)

ARQ P GEN S/N (ID 3991788)

ARQ P GEN S/N (ID 3991790)

CR gBR 5779 (ID 3991729)

C/Lisboa

CORR P 12 m.

2c. PVC 100 m.

2xPE 160mm

2c. PVC 23 m.

2c. PVC 20 m.

2c. PVC 1 m.

2c. PVC 3 m.

E-NOR-20210044

LLEGENDA XARXA GAS

CANALITZACIÓ DE GAS
- Escomesa de gas
- Canalització de gas de pressió baixa
- Tram a deixar fora de servei

MATERIAL
- PE Polietilè
- FD Fundició Dúctil

NOTA: La reposició està representada amb el mateix grafisme en un traç més gruixut.

LLEGENDA XARXA ELECTRICITAT

- Línia subterrània Baixa Tensió
- Línia aèria Baixa Tensió
- Línia subterrània } Mitja o Alta Tensió
- Línia aèria } Mitja o Alta Tensió
- Centre de Distribució
- Arqueta Mitja Tensió
- Tram a deixar fora de servei

NOTA: La reposició està representada amb el mateix grafisme en un traç més gruixut.

LLEGENDA XARXA TELEFONIA

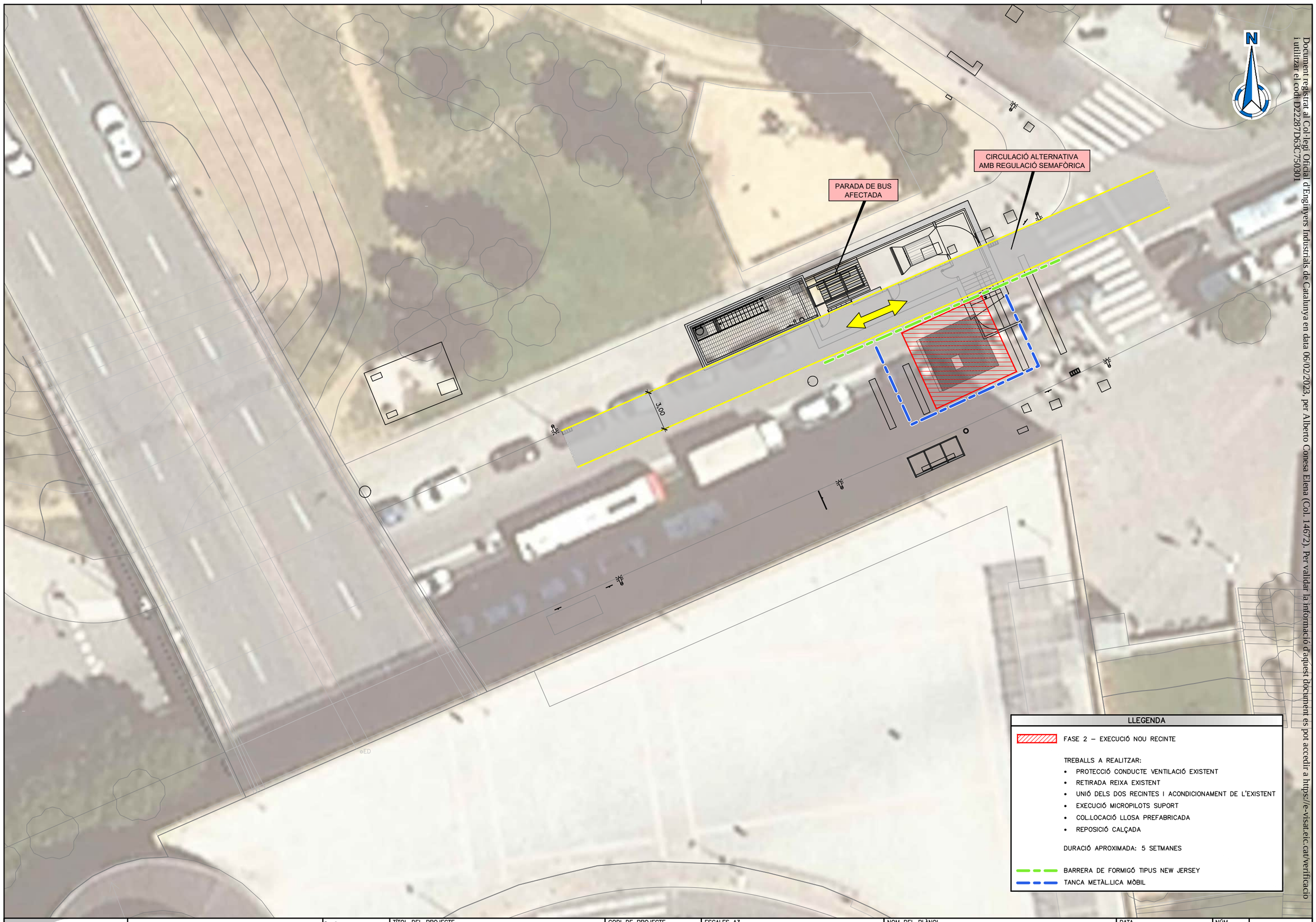
- 12c. PVC — Eix canalització de 12 conductes de PVC
- 4c. ur. — Eix canalització de 4 conductes d'uralita
- 8c. c.c. — Eix canalització de 8 conductes de ciment
- Tram a deixar fora de servei

NOTA: La reposició està representada amb el mateix grafisme en un traç més gruixut.

Transports Metropolitans de Barcelona / Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3 1:250 — 5m 10m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA SSAA SUPERPOSICIÓ DE SERVEIS	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0211F14.dwg	NÚM.: 02.11	FULL 14 DE 14

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etsic.cat/verificacio i utilitzar el codi D2228ZD63C750301

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301



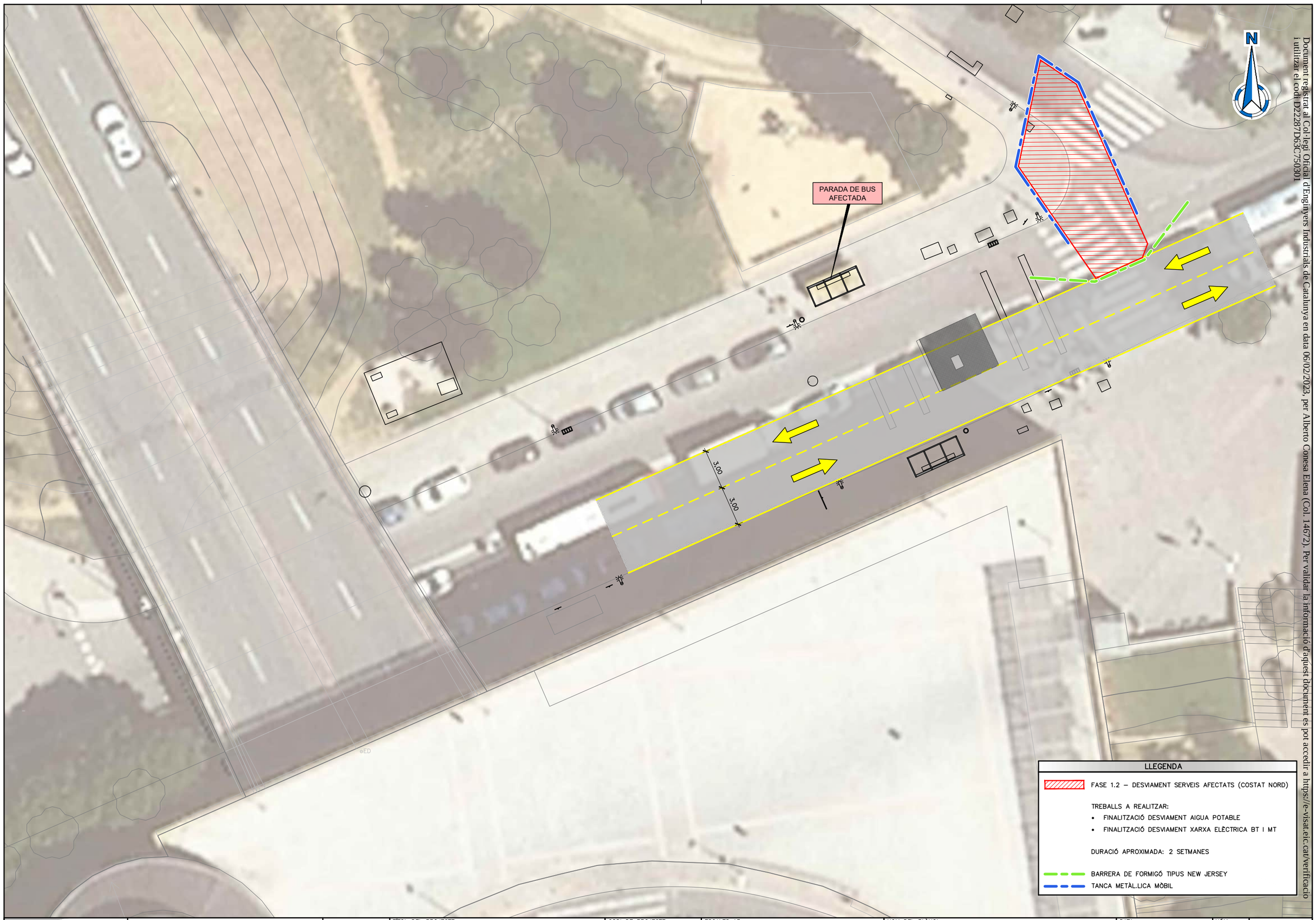
Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:250 — 5m 10m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA FASES D'OBRA FASE 3	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0212F04.dwg	NÚM.: 02.12 — FULL 04 DE 04

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3 1:250 — 5m 10m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA FASES D'OBRA FASE 1.1	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0212F01.dwg	NÚM.: 02.12 — FULL 01 DE 04

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



LLEGENDA

- FASE 1.2 – DESVIAMENT SERVEIS AFECTATS (COSTAT NORD)

TREBALLS A REALITZAR:

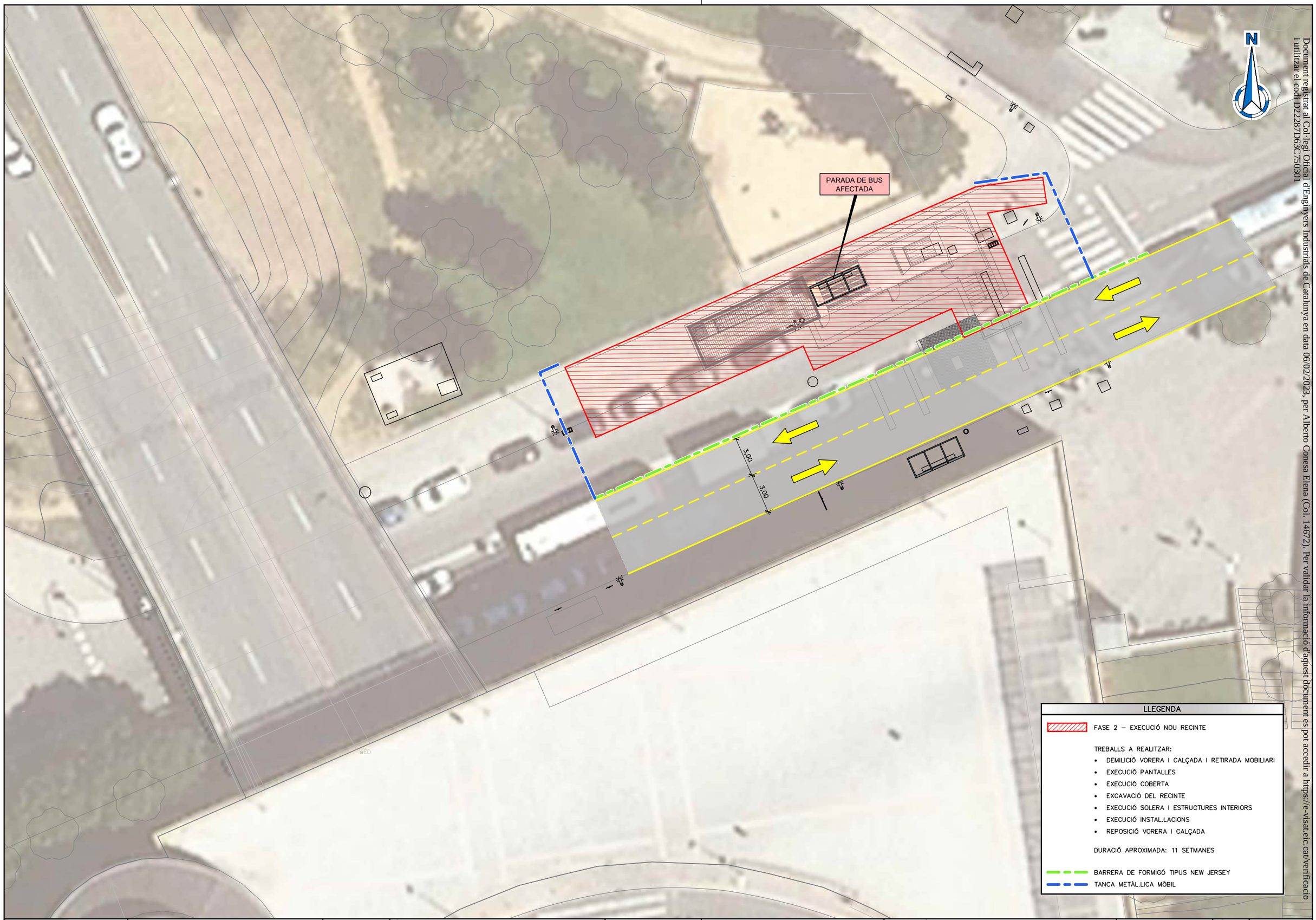
- FINALITZACIÓ DESVIAMENT AIGUA POTABLE
- FINALITZACIÓ DESVIAMENT XARXA ELÈCTRICA BT I MT

DURACIÓ APROXIMADA: 2 SETMANES

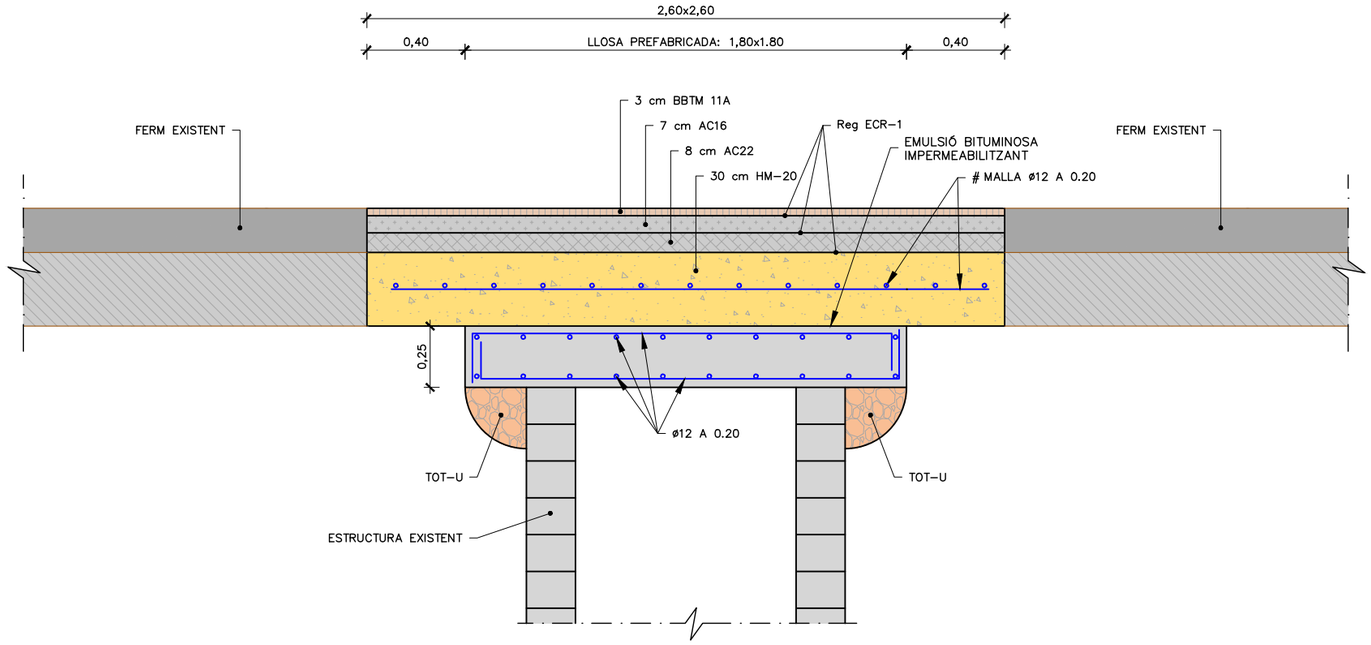
- BARRERA DE FORMIGÓ TIPUS NEW JERSEY
- TANCA METÀL.LICA MÒBIL

Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:250 — 5m 10m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA FASES D'OBRA FASE 1.2	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0212F02.dwg	NÚM.: 02.12	FULL 02 DE 04

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



Transports Metropolitans de Barcelona	Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES	Consultor: ayesa	TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ	CODI DE PROJECTE: 14890589B	ESCALES A3: 1:250 — 5m 10m — GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ERXV0309 HORTA FASES D'OBRA FASE 2	DATA: GENER 2023 — FITXER: 0212F03.dwg	NÚM.: 02.12 — FULL 03 DE 04



REIXA. SECCIÓ CALÇADA
ESCALA 1:25

CONTROL DE QUALITAT				
MATERIAL	DEFINICIÓ		NIVELL DE CONTROL	RECOBRIMENT ARMADURES (mm.)
FORMIGÓ	NETEJA	HL-15/P/20/X0	ESTADÍSTIC	-
FORMIGÓ	LLOSES/MURS	HA-30/B/20/XC2	ESTADÍSTIC	35
FORMIGÓ	PANTALLES	HA-30/F/20/XC2	ESTADÍSTIC	70
ACER	ARMADURA PASSIVA	B500S	NORMAL	-
ACER	LAMINAT	S275 JR	ESTADÍSTIC	-
ACER	MICROPILOTS	N-80 (fy > 560 MPa)	ESTADÍSTIC	-
EXECUCIÓ	TOTS ELS ELEMENTS INDICATS		INTENS	

TAULA DE LONG. D' ANCORATGE I SOLAPAMENT																				
	SOLAPAMENT (Ls) (mm)										ANCORATGE (Lb) (mm)									
	LsI					LsII					LbI					LbII				
ø	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45
8	400	350	320	300	275	600	500	450	420	400	300	250	210	205	200	400	350	300	280	250
10	500	450	400	370	350	700	650	600	550	500	350	300	260	240	220	500	450	400	350	320
12	600	550	500	450	400	850	750	700	650	600	400	350	320	300	270	600	500	450	420	400
16	900	800	750	700	650	1250	1150	1050	950	900	600	550	500	450	400	850	800	700	650	600
20	1400	1250	1150	1100	950	2000	1800	1600	1500	1350	950	850	750	700	650	1350	1200	1100	1000	900
25	1750	1550	1400	1300	1200	2500	2250	200	1850	1700	1150	1100	950	850	800	1700	1500	1350	1200	1150
32	2250	2000	1800	1650	1550	3200	2850	2550	2350	2200	1500	1350	1150	1100	1050	2150	1900	1700	1600	1450

Transports Metropolitans de Barcelona | Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES | Consultor: ayesa

TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ

CODI DE PROJECTE: 14890589B

ESCALES A3: 1:25 — 1.5m — 1m — GRÀFIQUES

NOM DEL PLÀNOL: ERXV0163 FONTANA DEFINICIÓ SOLUCIÓ

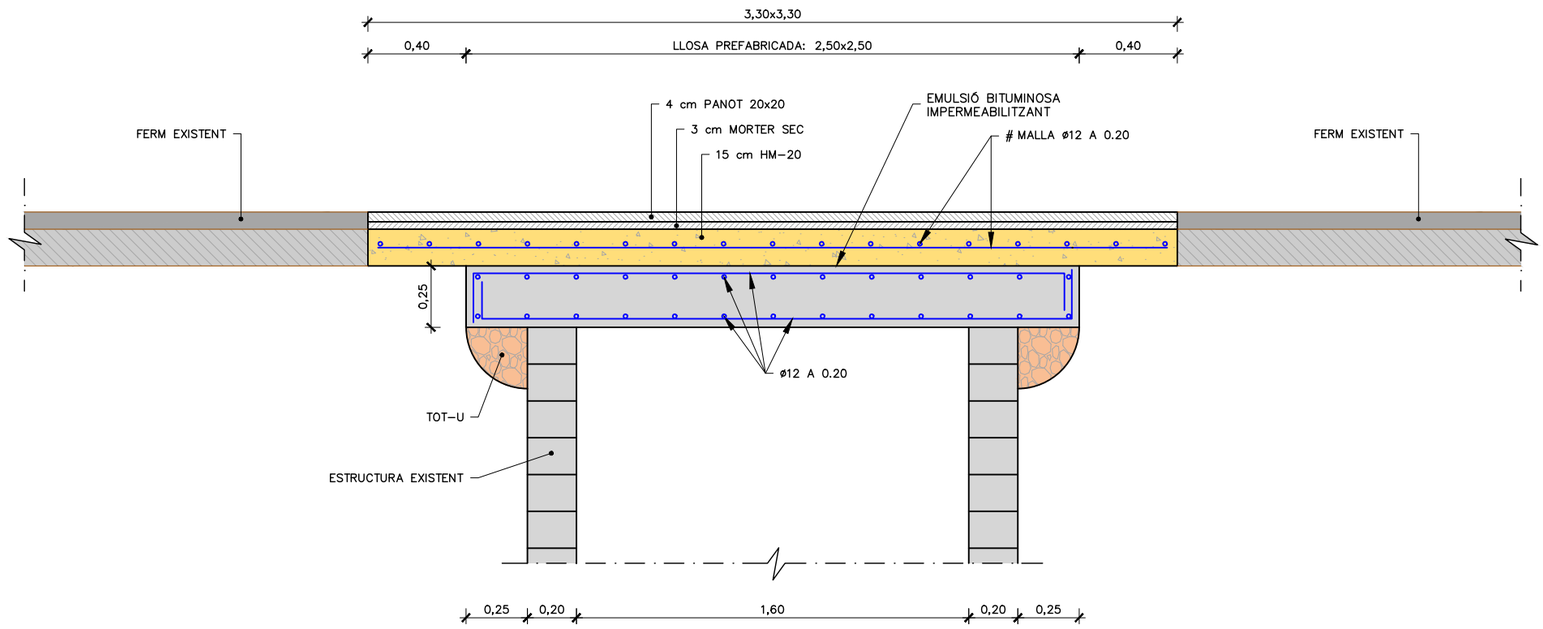
DATA: GENER 2023

FITXER: 0301F01.dwg

NÚM.: 03.01

FULL 01 DE 01

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301



REIXA. SECCIÓ VORERA
ESCALA 1:25

CONTROL DE QUALITAT				
MATERIAL	DEFINICIÓ		NIVELL DE CONTROL	RECOBRIMENT ARMADURES (mm.)
FORMIGÓ	NETEJA	HL–15/P/20/X0	ESTADÍSTIC	–
FORMIGÓ	LLOSES/MURS	HA–30/B/20/XC2	ESTADÍSTIC	35
FORMIGÓ	PANTALLES	HA–30/F/20/XC2	ESTADÍSTIC	70
ACER	ARMADURA PASSIVA	B500S	NORMAL	–
ACER	LAMINAT	S275 JR	ESTADÍSTIC	–
ACER	MICROPILOTS	N–80 (fy > 560 MPa)	ESTADÍSTIC	–
EXECUCIÓ	TOTS ELS ELEMENTS INDICATS		INTENS	

(*) SECCIÓ TIPUS VÀLIDA PER A LA REIXA ERXV0353 – RIBADENEIRA. DIMENSIONS A CONFIRMAR SEGONS ESTAT ACTUAL

TAULA DE LONG. D' ANCORATGE I SOLAPAMENT																				
	SOLAPAMENT (Ls) (mm)										ANCORATGE (Lb) (mm)									
	Lsl					Lsll					Lbl					Lbll				
ø	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45
8	400	350	320	300	275	600	500	450	420	400	300	250	210	205	200	400	350	300	280	250
10	500	450	400	370	350	700	650	600	550	500	350	300	260	240	220	500	450	400	350	320
12	600	550	500	450	400	850	750	700	650	600	400	350	320	300	270	600	500	450	420	400
16	900	800	750	700	650	1250	1150	1050	950	900	600	550	500	450	400	850	800	700	650	600
20	1400	1250	1150	1100	950	2000	1800	1600	1500	1350	950	850	750	700	650	1350	1200	1100	1000	900
25	1750	1550	1400	1300	1200	2500	2250	200	1850	1700	1150	1100	950	850	800	1700	1500	1350	1200	1150
32	2250	2000	1800	1650	1550	3200	2850	2550	2350	2200	1500	1350	1150	1100	1050	2150	1900	1700	1600	1450

Transports Metropolitans de Barcelona | Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES | Consultor: ayesa

TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ

CODI DE PROJECTE: 14890589B

ESCALES A3: 1:25 | 1.5m | 1m | GRÀFIQUES

NOM DEL PLÀNOL: ERXV0363 VALLCARCA DEFINICIÓ SOLUCIÓ

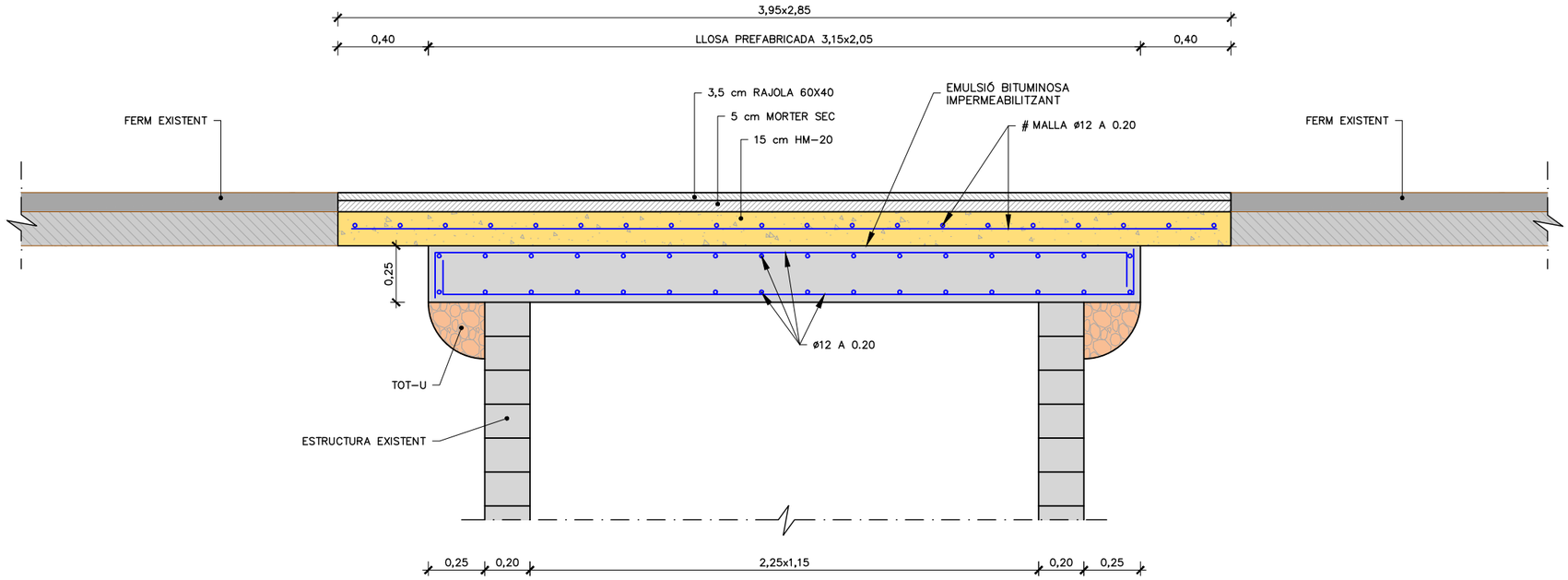
DATA: GENER 2023

FITXER: 0401F01.dwg

NÚM.: 04.01

FULL 01 DE 01

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301



REIXA. SECCIÓ VORERA
ESCALA 1:25

CONTROL DE QUALITAT				
MATERIAL	DEFINICIÓ		NIVELL DE CONTROL	RECOBRIMENT ARMADURES (mm.)
FORMIGÓ	NETEJA	HL–15/P/20/X0	ESTADÍSTIC	–
FORMIGÓ	LLOSES/MURS	HA–30/B/20/XC2	ESTADÍSTIC	35
FORMIGÓ	PANTALLES	HA–30/F/20/XC2	ESTADÍSTIC	70
ACER	ARMADURA PASSIVA	B500S	NORMAL	–
ACER	LAMINAT	S275 JR	ESTADÍSTIC	–
ACER	MICROPILOTS	N–80 (fy > 560 MPa)	ESTADÍSTIC	–
EXECUCIÓ	TOTS ELS ELEMENTS INDICATS		INTENS	

TAULA DE LONG. D' ANCORATGE I SOLAPAMENT																					
	SOLAPAMENT (Ls) (mm)										ANCORATGE (Lb) (mm)										
	LsI					LsII					LbI					LbII					
ø	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45
8	400	350	320	300	275	600	500	450	420	400	300	250	210	205	200	400	350	300	280	250
10	500	450	400	370	350	700	650	600	550	500	350	300	260	240	220	500	450	400	350	320
12	600	550	500	450	400	850	750	700	650	600	400	350	320	300	270	600	500	450	420	400
16	900	800	750	700	650	1250	1150	1050	950	900	600	550	500	450	400	850	800	700	650	600
20	1400	1250	1150	1100	950	2000	1800	1600	1500	1350	950	850	750	700	650	1350	1200	1100	1000	900
25	1750	1550	1400	1300	1200	2500	2250	200	1850	1700	1150	1100	950	850	800	1700	1500	1350	1200	1150
32	2250	2000	1800	1650	1550	3200	2850	2550	2350	2200	1500	1350	1150	1100	1050	2150	1900	1700	1600	1450

Transports Metropolitans de Barcelona | Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES | Consultor: ayesa

TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ

CODI DE PROJECTE: 14890589B

ESCALES A3: 1:25 — 1.5m — 1m — GRÀFIQUES

NOM DEL PLÀNOL: ERXV0395 RAMBLA DEFINICIÓ SOLUCIÓ

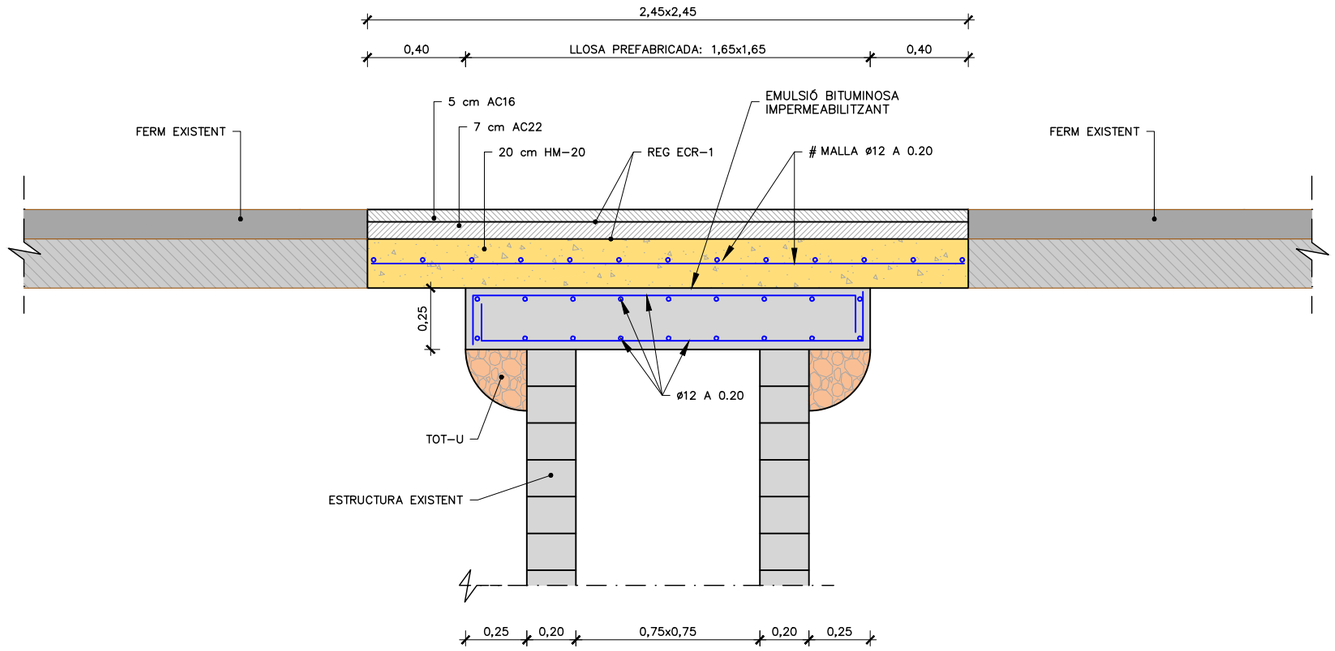
DATA: GENER 2023

FITXER: 0501F01.dwg

NÚM.: 05.01

FULL 01 DE 01

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301



REIXA. SECCIÓ VORERA
ESCALA 1:25

CONTROL DE QUALITAT				
MATERIAL	DEFINICIÓ		NIVELL DE CONTROL	RECOBRIMENT ARMADURES (mm.)
FORMIGÓ	NETEJA	HL-15/P/20/X0	ESTADÍSTIC	-
FORMIGÓ	LLOSES/MURS	HA-30/B/20/XC2	ESTADÍSTIC	35
FORMIGÓ	PANTALLES	HA-30/F/20/XC2	ESTADÍSTIC	70
ACER	ARMADURA PASSIVA	B500S	NORMAL	-
ACER	LAMINAT	S275 JR	ESTADÍSTIC	-
ACER	MICROPILOTS	N-80 (fy > 560 MPa)	ESTADÍSTIC	-
EXECUCIÓ	TOTS ELS ELEMENTS INDICATS		INTENS	

TAULA DE LONG. D' ANCORATGE I SOLAPAMENT																				
	SOLAPAMENT (Ls) (mm)										ANCORATGE (Lb) (mm)									
	LsI					LsII					LbI					LbII				
ø	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45	HA 25	HA 30	HA 35	HA 40	HA 45
8	400	350	320	300	275	600	500	450	420	400	300	250	210	205	200	400	350	300	280	250
10	500	450	400	370	350	700	650	600	550	500	350	300	260	240	220	500	450	400	350	320
12	600	550	500	450	400	850	750	700	650	600	400	350	320	300	270	600	500	450	420	400
16	900	800	750	700	650	1250	1150	1050	950	900	600	550	500	450	400	850	800	700	650	600
20	1400	1250	1150	1100	950	2000	1800	1600	1500	1350	950	850	750	700	650	1350	1200	1100	1000	900
25	1750	1550	1400	1300	1200	2500	2250	200	1850	1700	1150	1100	950	850	800	1700	1500	1350	1200	1150
32	2250	2000	1800	1650	1550	3200	2850	2550	2350	2200	1500	1350	1150	1100	1050	2150	1900	1700	1600	1450

Transports Metropolitans de Barcelona | Metro UNITAT PROJECTES D'INFRAESTRUCTURES | Consultor: ayesa

TÍTOL DEL PROJECTE: REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ

CODI DE PROJECTE: 14890589B

ESCALES A3: 1:25 | 1.5m | 1m | GRÀFIQUES

NOM DEL PLÀNOL: ERXV0153 PLAÇA DE CATALUNYA DEFINICIÓ SOLUCIÓ

DATA: GENER 2023

FITXER: 0601F01.dwg

NÚM.: 06.01

FULL 01 DE 01

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Projecte constructiu d'adequació de reixes de ventilació

DOCUMENT Nº3 – PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS

Índex de Continguts

1. DEFINICIÓ, ÀMBIT D'APLICACIÓ 3

1.1. DEFINICIÓ 3

1.2. ÀMBIT D'APLICACIÓ 3

1.3. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES E INSTAL·LACIONS 3

1.4. DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN LES OBRES 3

1.5. COMPATIBILITAT I RELACIÓ ENTRE ELS DIFERENTS DOCUMENTS 3

1.6. SEGURETAT EN EL TREBALL 3

1.7. PROGRAMA DE TREBALLS 3

1.8. ORDRE D'EXECUCIÓ DE LES OBRES 3

1.9. COMPLIMENT DE LES CARACTERÍSTIQUES DEL DISSENY 3

2. CONDICIONS DE TREBALL 4

3. CONDICIONS D'INSTAL·LACIÓ DELS MATERIALS 4

3.1. OBJECTE 4

3.2. CONDICIONS GENERALS A TOTS ELS MATERIALS 4

4. EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA 5

4.1. REPLANTEIG 5

4.2. PROGRAMA DE TREBALLS 5

4.3. MODIFICACIÓ DELS SERVEIS AFECTATS PER ELS OBRES 5

4.4. OCUPACIÓ DE SUPERFÍCIES 6

4.5. CIRCULACIÓ, SERVEIS PÚBLICS I SENYALITZACIÓ 6

4.6. SEGURETAT EN ELS SISTEMES D'EXECUCIÓ 6

4.7. INICI DELS TREBALLS 6

4.8. ASSEGURANÇA DE RESPOSABILITAT CIVIL 6

4.9. EQUIP NECESSARI 6

4.10. INSTAL·LACIONS D'OBRA 6

4.11. MÀ D'OBRA 6

4.12. PLÀNOLS DE TREBALL 6

4.13. VIGILÀNCIA A PEU D'OBRA 7

4.14. UNITATS D'OBRA NO INCLOSES EN EL PLEC DE PRESCRIPCIONS 7

4.15. OBTENCIÓ DE PERMISOS OFICIALS 7

4.16. LIMITACIONS EN EL DESENVOLUPAMENT DELS TREBALLS 7

4.17. PILOTS DE L'FMB 7

4.18. BASTIDES, ESCALES I ELEMENTS SIMILARS 7

4.19. ABASSEGAMENT DE MATERIALS 7

4.20. ORDRE I NETEJA DE LA ZONA D'OBRES 7

4.21. TRACTAMENT DE RESIDUS I PROTECCIÓ MEDIAMBIENTAL 8

4.22. CONTROL ACÚSTIC 8

4.23. HORARI DE LES TASQUES 8

4.24. TRANSPORT DE MATERIAL ALS MAGATZEMS DE L'FMB 8

5. MEDICIÓ I ABONAMENT DE LES OBRES 8

5.1. CONDICIONS GENERALS 8

5.2. OBRES DEFECTUOSES PERÒ ADMISSIBLES 9

5.3. PARTIDES ALÇADES 9

6. DISPOSICIONS GENERALS 9

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ele
i utilitzar el codi D22287D63C750301
na (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio

6.1. DOCUMENTACIÓ 9

6.2. DOCUMENTACIÓ A LLIURAR DURANT LA REALITZACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I REVESTIMENTS 9

6.3. DOCUMENTACIÓ A LLIURAR EN FINALITZAR LA INSTAL·LACIÓ 9

6.4. SANCIONS 10

6.5. LIQUIDACIÓ FINAL DE LES OBRES 10

6.6. CORRESPONDÈNCIA OFICIAL 10

6.7. CONTRACTES, ACCIDENTS DE TREBALL I PROTECCIÓ A LA INDÚSTRIA 10

6.8. VIGILÀNCIA 10

6.9. LEGALITZACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS 10

6.10. MESURES D'ORDRE I SEGURETAT 10

6.11. DESPESES A CÀRREC DEL CONTRACTISTA 10

7. AUTORS DEL PLEC DE PRESCRIPCIONS GENERALS 10

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

1. DEFINICIÓ, ÀMBIT D'APLICACIÓ

1.1. DEFINICIÓ

S'anomena Plec general de prescripcions tècniques a el conjunt de condicions que han de complir els materials emprats en la construcció de l'edifici, així com les tècniques de la seva col·locació en obra i les que han de regir l'execució de les instal·lacions que es vagin a realitzar en el mateix.

Aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars té per objecte estructurar l'organització general de l'obra, fixar les característiques dels materials a emprar, establir les condicions que ha de complir el procés d'execució de l'obra i, per últim, organitzar el mode i manera en què s'han de realitzar els amidaments i abonaments de les obres.

En tots els articles del present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars s'entendrà que el seu contingut regeix per a les matèries que expressen els seus títols en tant que no s'oposin a l'establert a les condicions que figuren al Contracte signat pel Promotor amb el Contractista adjudicatari de les obres, en endavant Contracte d'execució, el contingut del qual en la seva totalitat és d'obligat.

1.2. ÀMBIT D'APLICACIÓ

El present Plec de Prescripcions Tècniques serà d'aplicació a les obres definides en el "PROJECTE CONSTRUCTIU D'ADEQUACIÓ DE REIXES DE VENTILACIÓ".

A més a més dels plecs adjuntats en aquest document número 3 del present projecte, també són d'obligat compliment per a l'execució de l'obra, els plecs interns de TMB, específics per a cada instal·lació. En tots els casos, prevaldrà sempre el plec intern de TMB, considerant sempre la versió més actualitzada en el moment d'executar l'obra.

1.3. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES E INSTAL·LACIONS

L'obra i instal·lacions que componen aquest Projecte s'executaran segons les disposicions, normes i plànols que s'hi contenen en aquest document, els quals no poden ésser modificats pel Contractista, sense l'aprovació precisa i per escrit de la Direcció de l'obra, referida al punt concret de què es tracti.

Les instal·lacions hauran d'ésser realitzades sense alterar el servei d'explotació de FMB i atenent-se a les normes de treball establertes per FMB allà on s'afecti a zones de servei; totes les despeses generades per instal·lacions provisionals, dispositius elèctrics, generadors, aparells de renovació i extracció d'aire, etc., necessaris pel desenvolupament dels treballs estan inclosos en els preus.

1.4. DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN LES OBRES

El present Plec d'Especificacions Tècniques constitueix un conjunt de prescripcions que serà la base per regular l'execució de les obres, juntament amb la resta de documents annexes a aquest projecte, especificant les característiques i condicions dels materials i equips a utilitzar, assaigs i protocols de proves a realitzar, i normes per l'amidament i abonament de les unitats d'obra.

Aquest Projecte consta dels documents següents definitoris de l'obra:

- Document 1: Memòria
- Document 2: Plànols
- Document 3: Plec d'Especificacions Tècniques
- Document 4: Pressupost i Amidaments

1.5. COMPATIBILITAT I RELACIÓ ENTRE ELS DIFERENTS DOCUMENTS

En cas de contradicció o incompatibilitat entre els Plànols i el Plec d'Especificacions Tècniques s'agafarà el que s'ha escrit en aquest últim document. Allò que consti en el Plec d'Especificacions Tècniques i no estigui en els Plànols o a l'inrevés, haurà de considerar-se com si constés en ambdós documents, sempre i quan la unitat d'obra estigui ben definida en qualsevol dels dos i que tingui preu en el pressupost.

En tot cas, les contradiccions, omissions o errades que es detectin en aquest documents per la Direcció d'Obra o pel Contractista, caldrà reflectir-les obligatòriament en l'Acta de Replanteig.

1.6. SEGURETAT EN EL TREBALL

El Contractista està obligat a complir l'Ordenança General de Seguretat i Salut en el Treball vigents.

1.7. PROGRAMA DE TREBALLS

Pel que fa referència al programa de treball, es respectarà tot allò que s'ha disposat el Reglament General de Contractació de l'Estat i el que ve determinat pel Plec de Clàusules Administratives Particulars del Contracte.

1.8. ORDRE D'EXECUCIÓ DE LES OBRES

El Contractista proposarà un programa i un mètode de realització de les diferents obres de que consta aquests projecte, abans d'iniciar aquestes, que hauran d'ésser acceptats o modificats per la Direcció d'Obra. L'ordre i moment de l'execució de les diferents obres estarà fixat per aquest programa, el Contractista quedarà en llibertat respecte a la seva organització o mitjans auxiliars a fer servir.

Tanmateix el Contractista té l'obligació d'executar les obres en l'ordre que li mani la Direcció d'Obra, encara que això suposi una alteració del programa general de la realització dels treballs.

Aquesta decisió de la Direcció d'Obra, podrà fer-se per qualsevol motiu que la DO cregui convenient i en especial perquè no s'aturin les obres o disminueixi el seu ritme d'execució, quan la realització del programa exigeixi uns condicionaments especials de fronts de treball o la modificació prèvia d'alguns serveis, i en canvi sigui possible procedir a l'execució immediata dels altres trossos aïllats abans esmentats.

1.9. COMPLIMENT DE LES CARACTERÍSTIQUES DEL DISSENY

El Contractista està obligat, a complir totes les característiques definides en els documents adjunts a aquest projecte, excepte en aquells casos en què es consideri convenient introduir modificacions per motius justificats, les quals hauran d'ésser aprovades per escrit per part de la Direcció d'Obra.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

L'adjudicatari haurà de certificar i acreditar per escrit el compliment de tota la normativa d'aplicació de les instal·lacions objecte del projecte.

Cada element haurà de disposar del seu marcatge CE de forma individualitzada, serà responsabilitat de l'adjudicatari la seva obtenció i que s'haurà d'acreditar documentalment.

2. CONDICIONS DE TREBALL

L'adjudicatari d'aquest projecte, comptarà amb les següents condicions de treball:

- De forma obligatòria caldrà desenvolupar reunions de seguiment del projecte amb Direcció d'Obra i FMB, amb caràcter setmanal. Aquestes reunions haurà de venir tot l'equip d'especialistes que hi treballin en el projecte.

- S'habilitaran passis d'accés prèvia autorització del Coordinador de Seguretat i Salut perquè l'adjudicatari pugui treballar de forma autònoma i independent a la xarxa de Metro. En matèria de Prevenció de Riscos Laborals l'adjudicatari haurà de demostrar la seva aptitud justificada documentalment en el portal Achilles.

- La primera visita a les instal·lacions es farà acompanyada de personal de Metro, les posteriors seran al seu càrrec.

- Una vegada adjudicada les obres, l'adjudicatari haurà de realitzar una planificació acurada de les obres, respectant el criteris anteriors i els dels plecs de licitació de les obres. Aquesta planificació serà revisada per la DO i FMB, i servirà com a referència per a l'obra, passant a ser el marc temporal de referència per qualsevol tema administratiu del contracte.

- En tots els casos l'adjudicatari haurà de disposar i instal·lar senyalètica provisional per a senyalitzar al passatge l'accés en obres, aquesta senyalètica s'haurà d'instal·lar a l'interior de l'estació en vestíbuls.

- El contractista haurà d'estar inscrit en el RASIC o equivalent d'un estat membre de la Unió Econòmica Europea, com a empresa instal·ladora en instal·lacions elèctriques en BT (categoria especialista).

- Haurà de disposar d'un Pilot Homologat de Seguretat d'energia PHS-2 amb l'acreditació vigent, per realitzar les actuacions en les cambres de BT de FMB.

3. CONDICIONS D'INSTAL·LACIÓ DELS MATERIALS

3.1. OBJECTE

Aquesta especificació té per objecte definir les condicions d'instal·lació dels diferents materials emprats en les instal·lacions d'aquest projecte.

3.2. CONDICIONS GENERALS A TOTS ELS MATERIALS

Els elements de fixació i el muntatge auxiliar de tots els elements estructurals i arquitectònics estan inclosos als preus, tant si ho diu explícitament com si no i, per tant, no seran objecte d'abonament independent.

Totes les connexions i empiulaments necessaris per fer la instal·lació, així com els retalls i puntes de cable resultants, no seran objecte d'abonament independent, al considerar-se inclòs en els preus unitaris establerts al quadre de preus.

Tots els transports interns o externs, les càrregues i descàrregues necessaris (inclòs els produïts per aplecs) del material de tots tipus, tant nou com el que s'hagi de retirar i/o transportar a l'abocador estan inclosos en els preus unitaris del projecte i, per tant, no seran objecte d'abonament independent.

Es responsabilitat del Contractista la perfecta identificació de tots els elements de la instal·lació, sense que això impliqui cap tipus d'abonament independent.

Es a càrrec del Contractista els desplaçaments i reubicació d'instal·lacions existents, necessaris per a la realització de les instal·lacions d'aquest projecte, sense que això impliqui cap tipus d'abonament independent.

La neteja i restitució a la situació original dels acabats d'arquitectura i/o obra civil afectats per l'anul·lació i retirada d'instal·lacions provisionals o la realització d'instal·lacions noves no seran objecte d'abonament independent al considerar-se inclòs proporcionalment en les unitats de les instal·lacions.

No seran d'abonament la reparació dels danys que es puguin produir als equips o als elements d'arquitectura, instal·lacions i obra civil i qualsevol altre element existent o nou, amb motiu de totes les operacions necessàries per la instal·lació i el transport, la càrrega i la descàrrega dels materials i equips.

Es consideren incloses dins dels preus de les diferents partides, i per tant no seran objecte d'abonament independent:

- Les despeses de replanteig, reconeixements, assajos, control de materials, d'execució i proves de funcionament.

- Les despeses d'abassegament i de la pròpia obra contra tota mena de deteriorament.

- La conservació de l'obra durant la seva execució.

- Les despeses corresponents a construccions auxiliars, plantes, instal·lacions i mitjans auxiliars i equips de maquinaria, d'instal·lació i de posterior retirada, així com les de lloguer o adquisició de terrenys per a dipòsits de maquinaria i materials.

- Despeses de muntatge, conservació i retirada d'instal·lacions per a subministraments d'aigua i energia elèctrica necessaris per a l'execució de l'obra, així com a drets, taxes, impostos, consums,...

- Despeses de retirada de materials rebutjats, evacuació de restes i neteja de l'obra.

- Conservació i neteja de la zona d'obres durant l'execució, senyals i elements de seguretat dins de l'obra i de les zones de tercers, la guarda i vigilància de l'obra, la tanca de l'obra i protecció en relació a la perillositat i molèsties produïdes per l'obra.

- La legalització de totes les instal·lacions, amb el pagament de taxes i drets.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Els majors costos que poguessin derivar-se amb motiu de realització de treballs nocturns, en hores extraordinàries, dies festius o per baix rendiment.

- El contractista garantirà la qualitat dels productes i materials emprats a l'obra amb els seus mitjans. La DO encarregarà els assajos i proves referents a instal·lacions i obra que consideri oportuns a empresa externa homologada i qualificada per garantir la qualitat dels materials a l'obra, les factures de les quals s'abonaran per part del contractista, i el cost dels quals estan inclosos als preus unitaris de l'obra. El valor màxim el qual haurà d'assumir correspon al 1% del pressupost de licitació.

Els equips a instal·lar per aquest projecte hauran de permetre la total integració i comunicació amb l'equipament ja existents, disposant com a mínim de les mateixes funcionalitats que els diferents sistemes ofereixen en l'actualitat.

Les partides de desenvolupament de software inclouen els costos derivats de lloguer de maquinària de desenvolupament i llicències de software necessàries, no essent d'abonament independent qualsevol despesa en aquest sentit.

4. EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

4.1. REPLANTEIG

Els replanteigs de les obres es faran d'acord amb el que s'ha disposat en aquest Plec Especificacions Tècniques.

A l'Acta de Comprovació del Replanteig que s'ha d'obrir, el Contractista ha de fer constar expressament que s'ha comprovat - amb satisfacció seva - la completa correspondència, en planta i cotes relatives, entre la situació dels senyals fixats en el terreny i les cotes referides a l'obra projectada i indicades en els plànols. També haurà de comprovar que aquestes senyals són suficients per poder determinar perfectament qualsevol part de l'obra projectada d'acord amb els plànols que figuren en el projecte.

El Contractista també ha de fer constar a l'Acta que està assabentat del lliurament de tots els Documents, així com de l'existència de tots els mitjans necessaris pel perfecte desenvolupament de l'Obra.

En cas, de que les senyals fixades en el terreny, no siguin suficients per determinar perfectament qualsevol part de l'obra, s'instal·laran les que siguin necessàries per poder donar l'aprovació a l'Acta de Comprovació del Replanteig.

Un cop signada l'Acta de Comprovació del Replanteig, per ambdues parts, el Contractista està obligat a replantejar ell mateix, les parts de l'obra segons les seves necessitats per construcció, d'acord amb les dades dels plànols o les que doni la Direcció d'Obra. Per això fixarà en el terreny a més de les que ja hi ha, les senyals i dispositius necessaris per que quedi perfectament marcat el replanteig de l'obra a executar.

La Direcció d'Obra, pot realitzar les comprovacions que cregui necessàries d'aquests replanteigs. També podrà, si així ho creu convenient, replantejar directament les parts de les obres que desitgi, i també introduir les modificacions precises en les dades del replanteigs del Projecte. Si qualsevol de les parts ho creu necessari, també s'obrirà Acta d'aquests replanteigs parcials, havent d'indicar en ella les dades que es considerin necessàries per la construcció i posterior mesuratge de l'obra executada.

Totes les despeses del replanteig general i la seva comprovació, també les que sorgeixen al verificar els replanteigs parcials i comprovacions dels esmentats replanteigs són a càrrec del Contractista.

El Contractista és responsable de la conservació dels senyals fixes comprovats en els replanteigs generals i els que digui la Direcció d'Obra dels replanteigs parcials. No es poden inutilitzar cap d'elles sense la seva autorització feta per escrit. En el cas de que, sense aquesta conformitat es faci malbé qualsevol senyal, la Direcció d'Obra disposarà els treballs necessaris per la seva reconstrucció o substitució, essent per compte del Contractista les despeses que sorgeixin. La Direcció d'Obra també pot suspendre l'execució de les parts de les obres que restin indeterminades a causa de la inutilització d'una o més senyals, fins que siguin substituïdes per unes altres.

Quan el Contractista hagi fet un replanteig parcial per determinar qualsevol part de l'obra general o de les auxiliars, ha de donar coneixement a la Direcció d'Obra per que ho comprovi, si ho creu convenient i perquè autoritzi l'inici d'aquesta part de l'obra. Amb caràcter general i sempre que la Direcció d'Obra l'hi mani, ha de replantejar sobre l'obra.

4.2. PROGRAMA DE TREBALLS

Dins del termini de tres (3) dies hàbils, a comptar d'ençà de l'Aprovació de l'Acta de Replanteig, el Contractista ha de presentar el programa dels treballs a realitzar per complir el contracte en el termini fixat.

Aquest programa es composa com a mínim de:

- Exposició de la classe d'obres que integren el projecte i indicació del volum de les mateixes.

- Determinació dels mitjans necessaris (instal·lacions, equips humans i materials) pel muntatge de les unitats d'obra.

- Estimació, en dies de calendari, de la durada de l'execució de les obres, fent especial esment als terminis parcials.

- Valoració mensual i acumulada de l'obra programada prenent com a base la dels preus d'adjudicació.

4.3. MODIFICACIÓ DELS SERVEIS AFECTATS PER ELS OBRES

Abans de començar l'execució de les obres el Contractista ha de presentar el pla dels treballs amb les actuacions provisionals per poder realitzar-los sense interferir amb el normal funcionament, i sense destorbar ni posar en perill els seus usuaris i treballadors.

Si el Contractista incompleix les condicions anteriors i comença els treballs, sense estar realitzades les actuacions provisionals o sense descàrrec les línies i serveis, qualsevol desperfecte, accident o perjudici ocasionat per aquesta acció és de la seva total responsabilitat, sense que pugui al·legar al seu favor la urgència del treball, o la manca dels serveis de FMB en realitzar els canvis, transports interns o descàrrecs necessaris.

El Contractista no pot pretendre reclamació ni variació de preus de cap mena per trastorn en els plans d'execució o pel rendiment que hagués suposat o avançat com a conseqüència de fer l'execució de l'obra sense actuacions, proteccions o descàrrecs dels serveis i línies afectades.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

4.4. OCUPACIÓ DE SUPERFÍCIES

Si per l'execució de les obres, calgués, l'ocupació temporal de superfícies, el Contractista, d'acord amb el seu programa de treball i mitjans d'execució, proposarà a la Direcció d'Obra les superfícies que caldrà ocupar. La Direcció d'Obra estudiarà la possibilitat en funció dels interessos generals afectats i autoritzarà la seva ocupació, o si no fos possible, modificarà la proposta, la qual haurà de ser acceptada pel Contractista, sense que això pugui significar cap dret a una variació en el preu o en el termini d'execució previst.

Les superfícies ocupades tenen caràcter precari i provisional i finalitzarà automàticament l'autorització a la seva ocupació a la finalització dels treballs que la van motivar. En el cas d'haver de modificar la superfície ocupada o haver de canviar el seu emplaçament, totes les despeses que es produeixin són a compte del Contractista.

Durant l'ocupació de superfícies, aquestes es mantindran pel Contractista i a càrrec seu, perfectament senyalitzades i amb tanques.

Al finalitzar l'ocupació ha de deixar en perfecte estat de neteja, lliure d'obstacles i reparats els desperfectes que s'haguessin pogut produir.

Totes les despeses que es produeixin per aquests motius, són a càrrec del Contractista.

4.5. CIRCULACIÓ, SERVEIS PÚBLICS I SENYALITZACIÓ

Totes les operacions necessàries per l'execució de les obres tant si són permanents com provisionals, han de fer-se de forma que no pertorbi innecessària i impròpiament la correcta i habitual activitat del personal de FMB.

L'execució dels treballs que exigeixin necessària i imprescindiblement tallar qualsevol instal·lació o font d'energia que pogués afectar directament l'explotació de FMB, han d'ésser aprovats per la Direcció d'Obra, el qual fixarà d'acord amb els responsables dels serveis o treballs afectats, les actuacions a fer, i les dades i terminis en que s'hi faran.

Les despeses que sorgeixin per aquests motius, són a càrrec del Contractista.

4.6. SEGURETAT EN ELS SISTEMES D'EXECUCIÓ

El Contractista, al redactar el seu programa de treball i forma d'execució de les unitats d'obra ha de fer servir els sistemes d'execució que ofereixin les màximes garanties de seguretat, que redueixin al mínim els possibles accidents i els danys.

Per aquest motiu, qualsevol sistema de treball, abans de fer-se servir, ha de proposar-se a la Direcció d'Obra, sense l'autorització de la qual aquest treball no es pot començar.

4.7. INICI DELS TREBALLS

Una vegada aprovada l'Acta de Comprovació i Replanteig dels treballs per la Direcció d'Obra, es donarà l'ordre de començar les obres; des d'aquesta data, comença a comptar el termini d'execució establert en el Contracte.

Les ordres al Contractista es donen per escrit i es numeren correlativament. El Contractista està obligat a firmar el rebut en el duplicat de l'ordre.

El Contractista queda obligat a subscriure amb la seva conformitat o disconformitat els "partes" o informes establerts per les obres sempre que se l'hi demani.

4.8. ASSEGURANÇA DE RESPOSABILITAT CIVIL

El Contractista, abans de començar les obres, ha de subscriure a càrrec seu, una assegurança a tot risc de pèrdua o lesió que pugui produir-se qualsevol persona o bens, a causa de la realització de les obres o en compliment del contracte.

4.9. EQUIP NECESSARI

L'equip i utillatge necessari en l'execució de totes les unitats d'obra ha d'ésser aprovat per la Direcció d'Obra i ha d'estar en tot moment en condicions de treball satisfactòries i exclusivament dedicats al compliment del Contracte, no podent ésser retirats sense l'autorització de la Direcció d'Obra.

4.10. INSTAL·LACIONS D'OBRA

El Contractista ha de sotmetre a la Direcció d'Obra, dins el termini que fixa el pla d'obra, el projecte de les instal·lacions que fixarà la ubicació dels punts d'abassegament, equip, instal·lacions provisionals, i qualsevol altre element necessari pel normal desenvolupament dels treballs. La Direcció d'Obra de l'obra pot canviar la situació i característiques dels punts d'abassegament o bases de treball proposades, així com les instal·lacions provisionals.

4.11. MÀ D'OBRA

La mà d'obra per la utilització dels materials, muntatge de components, equips, canalitzacions, lluminàries, cables, etc., estarà especialitzada en aquests treballs i serà l'adequada a la finalitat i responsabilitat dels muntatges.

4.12. PLÀNOLS DE TREBALL

El Contractista ha de fer, per compte seu, tots els dibuixos i plànols de detall necessaris per facilitar i organitzar la realització dels treballs. Aquests plànols han d'anar acompanyats de les justificacions corresponents per ser sotmesos a l'aprovació de la Direcció d'Obra, a mida que siguin necessàries, però sempre, amb l'antelació suficient a la data d'execució dels treballs a que facin referència.

El Direcció d'Obra, disposa d'un termini de set (7) dies, comptats des de la rebuda dels plànols, per examinar-los i tornar-los al Contractista degudament aprovats o acompanyats, si hi hagués lloc, de les seves observacions. Un cop aprovades les corresponents correccions, el Contractista ha de disposar de dos col·leccions completes de l'obra.

El Contractista és el responsable dels retards que es produeixin en l'execució dels treballs com a conseqüència del retard en el lliurament dels plànols, així com de les esmenes i complements d'estudi necessaris per la seva posta a punt.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

4.13. VIGILÀNCIA A PEU D'OBRA

La Direcció d'Obra pot designar els equips que cregui oportuns de vigilància a peu d'obra per garantir la seva contínua inspecció.

El Contractista no pot rebutjar els vigilants anomenats, els quals tindran en tot moment lliure accés a qualsevol part de l'obra.

L'existència d'aquests equips no eximeix al Contractista a disposar dels seus propis mitjans de vigilància a fi d'assegurar la correcta realització de les obres i del compliment del que disposa aquest Plec de Prescripcions, essent plenament responsable.

4.14. UNITATS D'OBRA NO INCLOSES EN EL PLEC DE PRESCRIPCIONS

Les unitats d'obra no incloses expressament en el present Plec d'Especificacions Tècniques, o en els Plànols de Projecte, s'executaran d'acord amb les regles de la bona instal·lació i les indicacions que sobre aquest particular digui la Direcció d'Obra.

4.15. OBTENCIÓ DE PERMISOS OFICIALS

Abans de l'execució de les obres el Contractista obtindrà tots els permisos oficials necessaris per fer al seu càrrec, la legalització de les instal·lacions a fi i efecte d'evitar la imposició de modificacions obligades, un cop estiguin ja fetes les instal·lacions; també tindrà els permisos necessaris per encreuaments de vies de tren, transport de runa, abocada de les mateixes, etc.

4.16. LIMITACIONS EN EL DESENVOLUPAMENT DELS TREBALLS

El Contractista està obligat a fer compatibles els seus treballs amb l'explotació normal de FMB, també amb els serveis, arribant si fos necessari a realitzar els treballs només en hores nocturnes o festives fora de l'horari normal de servei, en jornada reduïda i en aquest cas condicionant-se a les limitacions imposades per les normatives de FMB.

4.17. PILOTS DE L'FMB

En els casos en que la realització d'una tasca concreta i per qüestions de seguretat es requereixi la presència d'un pilot de FMB, l'adjudicatari estarà obligat a demanar-lo amb la suficient antelació per tal que es pugui preveure la seva disponibilitat per a la tasca concreta.

En aquests casos els costos derivats d'aquesta acció han de córrer a compte de l'adjudicatari i estaran considerats en els preus ofertats.

En aquelles tasques que impliquin l'ocupació de vies, i d'acord amb el Reglament de Circulació de FMB, l'adjudicatari haurà de disposar un pilot de via homologat per FMB. En aquests casos els costos derivats de l'homologació dels pilots han de córrer a compte de l'adjudicatari i estaran considerats en els preus ofertats.

Haurà de disposar d'un Pilot Homologat de Seguretat d'energia PHS-2 amb l'acreditació vigent, per realitzar les actuacions en les cambres de BT de FMB.

4.18. BASTIDES, ESCALES I ELEMENTS SIMILARS

L'adjudicatari emprarà sempre bastides i accessoris similars per a realitzar totes les tasques que requereixin l'accés a elements dificultosos i/o a certa alçada, d'acord amb la normativa especifica de Seguretat i Salut vigent, entenent-se que els costos derivats del lloguer o compra d'aquest material estaran inclosos en la seva oferta, així com el muntatge i desmuntatge de bastides i/o elements similars tants cops com sigui requerit per l'obra, i no seran objecte d'abonament independent.

4.19. ABASSEGAMENT DE MATERIALS

L'adjudicatari haurà de tenir en compte que tots els materials que s'hauran de muntar en les instal·lacions de FMB, així com tots aquells que li siguin necessaris per a la correcta execució de les tasques hauran d'estar emmagatzemats en les condicions que la normativa de Seguretat i Salut vigent exposa.

Tanmateix, els costos derivats del lloguer d'espai físic per a guardar els materials estaran inclosos en la seva oferta i per tant haurà de preveure un emplaçament adequat abans del començament de l'obra.

4.20. ORDRE I NETEJA DE LA ZONA D'OBRES

El contractista haurà de mantenir els entorns de les zones de les obres en adequat estat de neteja i ordre, per tal de no afectar a l'explotació de FMB i garantir el normal desenvolupament, així com la seguretat del personal afectat. La propietat queda facultada a paralitzar aquells treballs en els que al seu exclusiu judici no es respecti pel contractista aquesta obligació. Els costos derivats d'aquesta situació aniran a càrrec de l'adjudicatari.

S'entén a més a més, que tots els costos derivats de tasques de neteja corren a càrrec del contractista. En particular, el fet que la zona d'obres no estigui perfectament neta abans de la realització de les tasques no eximeix a l'adjudicatari de deixar la zona neta i en perfectes condicions si les tasques s'han desenvolupat en la mateixa zona, independentment del "grau" de brutícia que l'adjudicatari hagi pogut causar.

El contractista haurà de realitzar una neteja fina del conjunt de la zona executada al final de l'obra, per tal de garantir el normal i correcte inici del funcionament a les noves instal·lacions del Centre. La propietat queda facultada a actuar en conseqüència segons consideri, si no es respecta pel contractista aquesta obligació. Els costos derivats d'aquesta situació aniran a càrrec de l'adjudicatari.

L' adjudicatari assumeix a títol exclusiu el caràcter de patró o empresari respecte del personal que realitzi els serveis comentats en aquest contracte, sense que existeixi cap vinculació jurídica d'aquests treballadors amb Metro.

Conseqüentment, l' adjudicatari es compromet i obliga a complir de manera exacta i fidel totes les obligacions laborals que es derivin de la seva condició empresarial o de patró; com són, per exemple, la inclusió de la seva empresa i els treballadors en el Règim General de la Seguretat Social, tenir actualitzat el llibre de matrícula del personal, la filiació i la cotització a la Seguretat Social, observar amb la diligència deguda les mesures de prevenció, seguretat i higiene en el treball previstes per la legislació vigent o que fossin establertes per la futura, en general respectar i complir escrupolosament totes i cadascuna de les obligacions imposades per les lleis laborals vigents.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Metro lliurarà a l' adjudicatari les normatives específiques per a l'execució dels treballs en la xarxa de Metro. L' adjudicatari garantirà la difusió i el compliment d'aquestes normes per part de tot el seu personal que treballi en les instal·lacions de Metro.

L' adjudicatari haurà de disposar d'una avaluació de riscos laborals de l'exercici de les diferents tasques a les que fa referència aquest contracte segons la llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals. Totes les eines i les maquines que es facin servir en la realització d'aquestes tasques hauran de complir aquesta normativa o la que estigui vigent en cada moment.

L' adjudicatari complirà les obligacions previstes en la llei de prevenció de riscos laborals, omplint i firmant el document recollit en l'Annex 3 "DOCUMENT DE CONTROL DEL COMPLIMENT DE LES OBLIGACIONS PREVISTES A LA LLEI DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS".

4.21. TRACTAMENT DE RESIDUS I PROTECCIÓ MEDIAMBIENTAL

L'adjudicatari es compromet a la retirada i/o transport i/o destrucció de qualsevol element substituït de les instal·lacions, així com els embalatges de les peces substituïdes, estant obligat al compliment íntegre de la normativa vigent en matèria mediambiental i de residus.

Pel que respecta a aparells elèctrics i electrònics que facin falta reemplaçar, ja sigui durant el manteniment preventiu, correctiu o predictiu, es retiraran per al seu posterior tractament com a residus en aplicació del Reial decret 110/2015, de 20 de febrer, sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics.

Així mateix, s'haurà d'aplicar tota la regulació en matèria de residus de bateries i piles, en virtut del Reial decret 106/2008, d'1 de febrer, sobre piles i acumuladors i la gestió ambiental dels seus residus i qualsevol altra normativa afí al reciclatge d'aquests residus.

No es podrà deixar residus de cap tipus a les dependències de Metro.

L' adjudicatari es responsabilitza de la realització de les tasques d'obra descrites en el contracte evitant qualsevol impacte en el medi ambient.

4.22. CONTROL ACÚSTIC

En el cas que la resolució exigeix un Pla de Control acústic mitjançant mesuraments d'immissió sonora, aquestes es realitzaran per una empresa acreditada com a EPCA (Entitats de Prevenció de la Contaminació Acústica). Les condicions de realització de les mesures seran les establertes en el Pla de Control Acústic de la Resolució pel que fa a localització i mesuraments, horaris, índexs, freqüències i paràmetres i altres condicions addicionals.

La resolució pot demanar un programa de vigilància ambiental que inclogui millores tècniques per fer mínim l'impacte acústic i l'aplicació d'un manual de bones pràctiques pel que fa a planificació d'obra (vialitat, accessos, instal·lacions auxiliars, activitats d'obra), pla de senyalització i pla de comunicació amb veïns.

Tot l'anterior haurà de ser tingut en compte en els preus ofertats i no serà objecte de reclamació ni s'abonarà de forma independent.

4.23. HORARI DE LES TASQUES

Per la naturalesa de l'obra i el tipus d'instal·lacions on està previst treballar, el contractista haurà de tenir en compte que qualsevol de les tasques a realitzar pot ser susceptible d'ésser efectuada en l'horari que FMB determini, per tal de no afectar l'explotació de FMB.

En general, aquests canvis d'horaris vindran determinats pel fet que FMB pretén que les obres interfereixin el mínim possible en el normal desenvolupament del servei. Per tant, si un horari concret implica un millor servei als clients de FMB (la qual cosa vindrà determinada per FMB), l'adjudicatari haurà d'estar disposat a acceptar-lo.

El fet de treballar a qualsevol hora i en qualsevol dia de la setmana, sigui festiu o no, no implicarà en cap cas un sobrecost addicional per a FMB, sinó que haurà d'estar previst i inclòs en la oferta econòmica del contractista.

4.24. TRANSPORT DE MATERIAL ALS MAGATZEMS DE L'FMB

Totes aquelles tasques que impliquin desmuntatge de certs elements que puguin ser útils a FMB i que els vulgui conservar, hauran de ser portats al magatzem indicat per FMB, entenent-se que aquests costos estan inclosos en la oferta econòmica del contractista.

Els materials desmuntats en espera de trasllat al magatzem de FMB es deixaran en el lloc definit per la Direcció d'Obra. En cas que no existeixi espai disponible, el contractista els guardarà al seu propi magatzem fins que es traslladin al seu emplaçament definitiu, entenent-se que aquests costos estan inclosos en la oferta econòmica del contractista.

És a dir, en l'oferta econòmica de l'adjudicatari es consideraran inclosos els costos del transport (i emmagatzematge si cal) d'aquests elements.

5. MEDICIÓ I ABONAMENT DE LES OBRES

5.1. CONDICIONS GENERALS

Totes les unitats d'obra s'abonen d'acord amb els preus establerts en el pressupost de l'obra, l'aplicació dels quals segons el present Plec compren la totalitat dels imports abonables al Contractista.

Qualsevol operació necessària per el total acabament de les obres, per la legalització de les instal·lacions, o per l'execució de prescripcions d'aquest Plec, encara que no estiguin especificades explícitament, estan incloses en les obligacions del Contractista.

El seu cost està inclòs en tots els casos en el preu del pressupost, corresponent a la unitat d'obra de la que formi part, en el sentit d'ésser física o preceptivament necessària per l'execució d'aquesta unitat.

Els preus s'abonen per unitats acabades i executades d'acord amb les condicions establertes en aquest Plec i comprenen l'estudi, subministrament, transport i manipulació dels diversos components de l'obra, la mà d'obra, i la utilització dels equips auxiliars necessaris per la seva execució, així com quantes necessitats circumstancials es presentin per la realització, acabament i posta en servei de les unitats d'obra.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Con
i utilitzar el codi D22287D63C750301
esa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

5.2. OBRES DEFECTUOSES PERÒ ADMISSIBLES

Si alguna part de l'obra no està efectuada d'acord amb les condicions dels Contracte i és, però admissible, a judici de la Direcció d'Obra, podrà ésser rebuda provisionalment o definitivament, en aquest cas el Contractista quedarà obligat a conformar-se, sense dret a reclamació, amb la rebaixa que l'Administració aprovi, deixant apart el cas en que el Contractista vulgui enderrocar-la a càrrec seu i refer-la d'acord amb les condicions del Contracte.

5.3. PARTIDES ALÇADES

S'abonaran al Contractista les partides alçades d'abonament íntegre tal com s'indica en el pressupost del projecte, sempre i quan aquestes s'executin total o parcialment.

Això suposa que són preus no revisables ni a l'alça ni a la baixa en cap cas independentment de l'amidament d'unitats fonamentals realitzades per conta de la partida. Si no s'executes cap treball relacionat amb aquestes partides, aquestes no s'abonarien.

El pressupost parcial del projecte anomenat "Estudi de Seguretat i Salut" tindrà tot ell caràcter de "Partida alçada de cobrament íntegre per seguretat i salut a l'obra", abonant-se proporcionalment al termini de l'obra.

Els abonaments de la resta de partides alçades a justificar que figurin en el pressupost, es faran en base a amidar unitats d'obra existents en el projecte, aplicant els preus corresponents del Pressupost, sempre que existeixin i en cas contrari, per amidament d'unitats d'obra a preus contradictoris acceptats

6. DISPOSICIONS GENERALS

6.1. DOCUMENTACIÓ

El cost de tota la documentació descrita als subapartats següents s'entendrà inclosa en l'import total del projecte.

6.2. DOCUMENTACIÓ A LLIURAR DURANT LA REALITZACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS I REVESTIMENTS

Durant l'execució del projecte es presentarà, per a la seva aprovació, els següents documents:

- Característiques i especificacions de tot l'equipament, materials de revestiment a instal·lar.
- Certificats i homologacions del material a instal·lar.

Proves d'acceptació provisional del sistema:

- En aquestes es descriuran els procediments que permetin comprovar tant l'operativitat en conjunt, prestacions operatives, etc.

6.3. DOCUMENTACIÓ A LLIURAR EN FINALITZAR LA INSTAL·LACIÓ

L'adjudicatari haurà de lliurar previ a la finalització de les obres, la documentació as-built de la instal·lació a la DO i FMB. Sense el lliurament d'aquesta documentació FMB i/o la DO es reserva el dret de retenir la certificació de l'obra que consideri convenient.

Com a entrega s'haurà de lliurar els plànols constructius de la instal·lació en cad i pdf, l'inventari d'elements, una taula definida a l'inici de les obres (FMB subministrarà el patró model) detallada per cada instal·lació amb les seves característiques constructives i tècniques, el marcatge CE individualitzat per cada element, les legalitzacions, les fitxes tècniques dels productes, el manual d'usuari de les instal.lacions que ho requereixin, el manual d'instal·lació i el pla de manteniment adaptat per les instal·lacions objecte d'aquest encàrrec.

De forma més descriptiva, es lliurarà com a mínim la següent documentació:

- Descripció dels diferents mòduls de que es composa la instal·lació.
- Manuals dels diferents mòduls de què es composa la instal·lació.
- Plànols "As-Built" d'equipaments, cablejats i configuració de la instal·lació. Aquests plànols hauran de reflectir exactament i amb detall l'estat i localització final dels equipaments, cablejat d'estacions i d'equips, inclòs alçats d'armaris i esquemes d'interconnexionat i totes les instal·lacions dutes a terme en el projecte, així com tots aquelles altres característiques que aquests plànols inclouen. Format CAD i PDF.
- Inventari d'elements i fitxes dels equips que composen la instal·lació en suport i amb model que determini FMB. Les mateixes s'utilitzaran per a realitzar un seguiment dels parts d'avaries i incidències.
- Llistat de materials i proveïdors.
- Declaracions de Marcatge CE dels materials.
- Legalitzacions.
- Informes de proves, adjuntant el certificat de calibració de l'eina de mesura.
- Còpia en suport magnètic de les bases de dades de la instal·lació, aplicacions software desenvolupades, drivers desenvolupats i específics dels diferents equipaments subministrats, programes d'autòmats, ...
- Pla de manteniment adaptat a aquest cas.
- Tota aquesta documentació haurà de ser en català (o castellà). La informació de nivell tècnic podrà presentar-se alternativament en llengua anglesa.
- Es lliurarà de tota la documentació, dos còpies en format paper i dos còpies en format magnètic.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

6.4. SANCIONS

S'aplicaran segons el plec de Clàusules Administratives Particulars

6.5. LIQUIDACIÓ FINAL DE LES OBRES

La liquidació final de les obres es fa sobre la base de les mesures i valoracions generals fetes després de la recepció definitiva, es redactarà la liquidació final de les obres, que s'haurà de formular en el termini de tres mesos, a comptar des de la data de recepció.

6.6. CORRESPONDÈNCIA OFICIAL

El Contractista té dret a un acusament de rebut, si ho sol·licita, de les comunicacions o reclamacions que mani la Direcció d'Obra i també, està obligat a tronar-li els originals o una copia de les ordres que rebi, indicant: "assabentat".

6.7. CONTRACTES, ACCIDENTS DE TREBALL I PROTECCIÓ A LA INDÚSTRIA

El Contractista està obligat al compliment del que s'ha establert en la Llei sobre Contractes i reglamentacions de treball, disposicions reguladores dels subsidis i assegurances socials en vigor, Llei d'Assegurança Social en tot allò que sigui vigent.

6.8. VIGILÀNCIA

La Direcció d'Obra establirà la vigilància de les obres que cregui necessàries.

6.9. LEGALITZACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

El Contractista fa els Projectes necessaris per obtenir els permisos de legalització de les instal·lacions objecte del Contracte.

Aquests Projectes són signats per un facultatiu adequat del Contractista, que s'encarrega també de la seva tramitació. Totes les despeses resultants de la redacció i tramitació són inclosos a la partida corresponent.

6.10. MESURES D'ORDRE I SEGURETAT

El Contractista està obligat a adoptar totes les mesures d'ordre i seguretat necessàries per la bona i segura marxa de treballs.

En tot cas, el Contractista es únicament i exclusivament el responsable, durant l'execució de les obres, de tots els accidents o perjudicis que li pugui passar al personal o causar aquest u altra persona, o entitat, assumint en conseqüència el Contractista totes les responsabilitats alienes al compliment de la Llei.

6.11. DESPESES A CÀRREC DEL CONTRACTISTA

Són obligacions del Contractista pagar totes les despeses d'anuncis, escriptures, permisos i la formalització del Contracte, els Impostos Vigents Aplicables, també les despeses dels replanteigs, inspeccions, direcció i investigació tècnica i econòmica, vigilància, redaccions del Projecte, modificacions, legalitzacions, liquidacions i transports interns i externs.

7. AUTORS DEL PLEC DE PRESCRIPCIONS GENERALS

La confecció d'aquest projecte, s'ha fet d'acord amb els paràmetres de disseny fixats conjuntament amb els tècnics responsables de FMB, essent l'equip redactor els tècnics de l'empresa AYESA ENGINYERIA I SERVEIS.

A Barcelona, Gener de 2023

Els autors del Projecte,

ALBERTO CONESA ELENA	TOMAS POLO ORODEA
ENGINYER INDUSTRIAL	ENGINYER DE CAMINS
Col·legiat núm 14.672	Col·legiat núm. 19.907

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

Índex de Continguts

1. B MATERIALS 5

1.1. B0 MATERIALS BÀSICS 5

1.1.1. B01 LÍQUIDS 5

1.1.2. B03 GRANULATS 6

1.1.3. B05 AGLOMERANTS I CONGLOMERANTS 16

1.1.4. B06 FORMIGONS DE COMPRA 27

1.1.5. B07 MORTERS DE COMPRA 37

1.1.6. B0A FERRETERIA 39

1.1.7. B0B ACER I METALL EN PERFILS O BARRES 42

1.1.8. B0D MATERIALS PER A ENCOFRATS I APUNTALAMENTS 48

1.1.9. B0E MATERIALS BÀSICS D'AGLOMERATS DE CIMENT 52

1.2. B1 MATERIALS PER A PROTECCIONS INDIVIDUALS, COL·LECTIVES, IMPLANTACIÓ I ASISTÈNCIES TÈCNIQUES 54

1.2.1. B14 MATERIALS PER A PROTECCIONS INDIVIDUALS 54

1.2.2. B15 MATERIALS PER A PROTECCIONS COL·LECTIVES 58

1.2.3. B1Z MATERIALS AUXILIARS PER A SEGURETAT I SALUT 60

1.3. B3 MATERIALS PER A FONAMENTS, PANTALLES I MURS DE CONTENCIÓ 66

1.3.1. B3D MATERIALS PER A MICROPILONS 66

1.4. B4 MATERIALS PER A ESTRUCTURES 67

1.4.1. B44 MATERIALS D'ACER PER A ESTRUCTURES 67

1.5. B7 MATERIALS PER A IMPERMEABILITZACIONS I AÏLLAMENTS 71

1.5.1. B7J MATERIALS PER A JUNTS, SEGELLATS I RECONSTRUCCIÓ VOLUMS 71

1.6. B8 MATERIALS PER A REVESTIMENTS 73

1.6.1. B81 MATERIALS PER A ARREBOSSATS I ENGUIXATS 73

1.6.2. B89 MATERIALS PER A PINTURES 75

1.7. B9 MATERIALS PER A PAVIMENTS 79

1.7.1. B96 MATERIALS PER A VORADES 79

1.7.2. B97 MATERIALS PER A RIGOLES 80

1.7.3. B9C MATERIALS PER A PAVIMENTS DE TERRATZO I PAVIMENTS DE RAJOLES DE GRANULAT CONGLOMERAT AMB RESINA 81

1.7.4. B9E MATERIALS PER A PAVIMENTS DE PANOTS I MOSAICS HIDRÀULICS 84

1.7.5. B9H MATERIALS PER A PAVIMENTS BITUMINOSOS 86

1.8. BA MATERIALS PER A TANCAMENTS I DIVISÒRIES PRACTICABLES 92

1.8.1. BAF MATERIALS PER A TANCAMENTS PRACTICABLES D'ALUMINI 92

1.8.2. BAS MATERIALS PER A PORTES I REGISTRES TALLAFOCS I CORTINES TALLAFUMS 94

1.9. BB MATERIALS PER A PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ 96

1.9.1. BB1 BARANES I AMPITS 96

1.9.2. BB3 REIXES 97

1.9.3. BBA MATERIALS PER A SENYALITZACIÓ HORITZONTAL 97

1.9.4. BBB SENYALITZACIÓ VERTICAL EXTERIOR 99

1.9.5. BBC ABALISAMENT 100

1.9.6. BBM MATERIALS PER A PROTECCIONS DE VIALITAT 101

1.10. BD MATERIALS PER A EVACUACIÓ, CANALITZACIÓ I VENTILACIÓ ESTÀTICA 110

1.10.1. BD7 TUBS PER A CLAVEGUERES I COL·LECTORS 110

1.11. BF TUBS I ACCESSORIS PER A GASOS I FLUIDS 113

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

1.11.1. BF1 TUBS I ACCESSORIS D'ACER NEGRE 113

1.11.2. BFB TUBS I ACCESSORIS DE POLIETILÈ 114

1.11.3. BFW ACCESSORIS GENÈRICS DE TUBS PER A GASOS I FLUIDS 116

1.11.4. BFY PARTS PROPORCIONALS D'ELEMENTS DE MUNTATGE DE TUBS DE GASOS I FLUIDS 116

1.12. BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES 117

1.12.1. BG1 CAIXES I ARMARIS 117

1.12.2. BG2 TUBS, CANALS, SAFATES I COLUMNES PER A MECANISMES 118

1.12.3. BG3 CABLES ELÈCTRICS PER A TENSIÓ BAIXA I SISTEMES DE DISTRIBUCIÓ ELÈCTRICA 121

1.12.4. BG6 MECANISMES 124

1.12.5. BGW PARTS PROPORCIONALS D'ACCESSORIS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES 125

1.13. BH LLUMS 126

1.13.1. BH6 LLUMS D'EMERGÈNCIA 126

1.14. BM MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS CONTRA INCENDIS, PROTECCIÓ CONTRA DESCÀRREGUES ATMOSFÈRIQUES I SEGURE TAT 128

1.14.1. BM1 MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS DE DETECCIÓ I ALARMA D'INCENDIS I GASOS .. 128

1.14.2. BM3 EXTINTORS 133

1.14.3. BMY PARTS PROPORCIONALS D'ELEMENTS ESPECIALS PER A INSTAL·LACIONS CONTRA INCENDIS 134

1.15. BN VÀLVULES, FILTRES, BOMBES I GRUPS DE PRESSIÓ 134

1.15.1. BN8 VÀLVULES DE RETENCIÓ 134

1.15.2. BNN BOMBES SUBMERGIBLES 135

1.16. BP MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS AUDIOVISUALS, COMUNICACIÓ I SISTEMES DE GESTIÓ I INTEGRACIÓ 136

1.16.1. BP4 CABLES PER A TRANSMISSIÓ DE SENYAL 136

1.17. BQ MATERIALS PER A EQUIPAMENTS FIXOS 139

1.17.1. BQU EQUIPAMENTS PER A PERSONAL, OFICINES I MAGATZEMS D'OBRA 139

1.17.2. BQZ MATERIALS ESPECIALS PER A EQUIPAMENTS FIXOS 140

2. D ELEMENTS COMPOSTOS 142

2.1. D0 ELEMENTS COMPOSTOS BÀSICS 142

2.1.1. D06 FORMIGONS SENSE ADDITIUS 142

2.1.2. D07 MORTERS I PASTES 142

2.1.3. D0B ACER FERRALLAT O TREBALLAT 143

3. E PARTIDES D'OBRA D'EDIFICACIÓ 145

3.1. E6 TANCAMENTS I DIVISÒRIES 145

3.1.1. E61 PARETS I ENVANS D'OBRA DE FÀBRICA 145

3.2. E8 REVESTIMENTS 146

3.2.1. E81 ARREBOSSATS I ENGUIXATS 146

3.2.2. E89 PINTATS 148

3.3. EA TANCAMENTS I DIVISÒRIES PRACTICABLES 149

3.3.1. EAF TANCAMENTS PRACTICABLES D'ALUMINI 149

3.3.2. EAS PORTES TALLAFOCS 150

3.4. EE INSTAL·LACIONS VENTILACIÓ 151

3.4.1. EEK SILENCIADORS RECTANGULARS DE CEL·LES 151

3.4.2. EEM VENTILADORS AXIALS 151

3.5. EF TUBS I ACCESSORIS PER A GASOS I FLUIDS 152

3.5.1. EF1 TUBS D'ACER NEGRE 152

3.5.2. EFB TUBS DE POLIETILÈ 154

3.6. EG INSTALACIONS ELÈCTRIQUES 156

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3.6.1. EG1 ELEMENTS DE CONNEXIÓ 156
3.6.2. EG2 TUBS I SAFATES 157
3.6.3. EG3 CABLES 160
3.6.4. EG6 MECANISMES 163
3.7. EH LLUMS 164
3.7.1. EH6 LLUMS D'EMERGÈNCIA 164
3.7.2. EHB LLUMS ESTANQUES 165
3.8. EM INSTAL·LACIONS CONTRA INCENDIS 166
3.8.1. EM1 SISTEMES DE DETECCIÓ 166
3.8.2. EM3 EXTINTORS DE POLS SECA 167
3.8.3. EMS PLAQUES DE SENYALITZACIÓ 168
3.9. EN VÀLVULES, FILTRES, BOMBES I GRUPS DE PRESSIÓ 169
3.9.1. EN8 VÀLVULES DE RETENCIÓ 169
3.10. EP INSTAL·LACIONS DE COMUNICACIONS 169
3.10.1. EP4 CABLES 169
3.10.2. EP7 ELEMENTS ESPECIALS PER A ARMARIS DE COMUNICACIONS 171
4. F PARTIDES D'OBRA D'URBANITZACIÓ 173
4.1. F2 DEMOLICIONS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS 173
4.1.1. F21 DEMOLICIONS 173
4.2. F9 PAVIMENTS 175
4.2.1. F92 SUBBASES 175
4.2.2. F93 BASES 177
4.2.3. F96 VORADES 178
4.2.4. F97 RIGOLES 179
4.2.5. F9C PAVIMENTS DE TERRATZO I PEDRA ARTIFICIAL 179
4.2.6. F9E PAVIMENTS DE PANOT 180
4.2.7. F9H PAVIMENTS DE MESCLA BITUMINOSA 181
4.2.8. F9J REGS SENSE GRANULATS 185
5. G PARTIDES D'OBRA D'ENGINYERIA CIVIL 188
5.1. G2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS 188
5.1.1. G21 DEMOLICIONS I ENDERROCS 188
5.1.2. G22 MOVIMENTS DE TERRES 191
5.2. G3 FONAMENTS, CONTENCIONS I TÚNELS 201
5.2.1. G3D MICROPILONS 201
5.2.2. G3D PERFORACIONS 202
5.2.3. G3G PANTALLES 204
5.2.4. G3Z ELEMENTS ESPECIALS PER A FONAMENTS 209
5.3. G4 ESTRUCTURES 209
5.3.1. G45 ESTRUCTURES DE FORMIGÓ 209
5.3.2. G4B ARMADURES PASSIVES 212
5.3.3. G4D ENCOFRATS 214
5.4. GB PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ 216
5.4.1. GB1 BARANES I AMPITS 216
5.5. GB PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ 217
5.5.1. GBA SENYALITZACIÓ HORITZONTAL 217
5.5.2. GBB SENYALITZACIÓ VERTICAL 220
5.6. GD DRENATGES, SANEJAMENT I CANALITZACIONS 223
5.6.1. GD7 CLAVEGUERES I COL·LECTORS 223

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

5.7. GG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES 225
5.7.1. GG2 TUBS I CANALS 225
5.7.2. GG3 CABLES ELÈCTRICS PER A TENSIÓ BAIXA I SISTEMES DE DISTRIBUCIÓ ELÈCTRICA 227
5.8. GM DETECTORS DE FUMS I GASOS 229
5.9. GN VÀLVULES, FILTRES, BOMBES I GRUPS DE PRESSIÓ 230
5.9.1. GNN BOMBES SUBMERGIBLES 230
5.10. GS SERVEIS AFECTATS 231
5.10.1. GSE SERVEIS AFECTATS 231
6. H PARTIDES D'OBRA DE SEGURETAT I SALUT 233
6.1. H1 PROTECCIONS INDIVIDUALS I COL·LECTIVES EN EL TREBALL 233
6.1.1. H14 PROTECCIONS INDIVIDUALS 233
6.1.2. H15 PROTECCIONS COL·LECTIVES 236
6.2. HB SENYALITZACIÓ PROVISIONAL 238
6.2.1. HB2 BARRERES DE SEGURETAT 238
6.2.2. HBA SENYALITZACIÓ HORITZONTAL 239
6.2.3. HBB SENYALITZACIÓ VERTICAL 241
6.2.4. HBC ABALISAMENT 243
6.3. HQ EQUIPAMENTS 243
6.3.1. HQU EQUIPAMENTS PER A PERSONAL D'OBRA 243
7. K PARTIDES D'OBRA DE REHABILITACIÓ-RESTAURACIÓ D'EDIFICACIÓ 246
7.1. K4 ESTRUCTURES 246
7.1.1. K45 ESTRUCTURES DE FORMIGÓ 246
7.2. K8 REVESTIMENTS 246
7.2.1. K87 TRACTAMENTS SUPERFICIALS DE REPARACIÓ I NETEJA 246
8. XPA PARTIDES ALÇADES 248

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

1. B MATERIALS

1.1. B0 MATERIALS BÀSICS

1.1.1. B01 LÍQUIDS

1.1.1.1. B011 NEUTRES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0111000,B0111100.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Aigües utilitzades per algun dels usos següents:
- Confecció de formigó
- Confecció de morter
- Confecció de pasta de guix
- Reg de plantacions
- Conglomerats de grava-ciment, terra-ciment, grava-emulsió, etc.
- Humectació de bases o subbases
- Humectació de peces ceràmiques, de ciment, etc.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Poden ser utilitzades les aigües potables i les sancionades com a acceptables per la pràctica.
Es poden utilitzar aigües de mar o salines anàlogues per a la confecció o curat de formigons sense armadura.
Per a la confecció de formigó armat o pretesat es prohibeix l'ús d'aquestes aigües, tret del cas que es facin estudis especials.
Es podrà utilitzar aigua reciclada provinent del rentat dels camions formigonera a la pròpia central de formigó, sempre que compleixi les especificacions anteriors i la seva densitat sigui <= 1,3 g/m3 i la densitat total sigui <=1,1 g/cm
L'aigua a utilitzar tant en el curat com en la pastada del formigó, no ha de contenir cap substància perjudicial en quantitats que puguin afectar a les propietats del formigó o a la protecció de l'armat.
Si ha d'utilitzar-se per a la confecció o el curat de formigó o de morters i no hi ha antecedents de la seva utilització o aquesta presenta algun dubte s'haurà de verificar que acompleix totes aquestes característiques:
- Exponent d'hidrogen pH (UNE 83952): >= 5
- Total de substàncies dissoltes (UNE 83957): <= 15 g/l (15.000 ppm)
- Sulfats, expressats en SO4- (UNE 83956)
  - Ciment tipus SR: <= 5 g/l (5.000 ppm)
  - Altres tipus de ciment: <= 1 g/l (1.000 ppm)
- Ió clor, expressat en Cl- (UNE 7178)
  - Aigua per a formigó armat: <= 3 g/l (3.000 ppm)
  - Aigua per a formigó pretesat: <= 1 g/l (1.000 ppm)
  - Aigua per a formigó en massa amb armadura de fissuració: <= 3 g/l (3.000 ppm)
- Hidrats de carboni (UNE 7132): 0
- Substàncies orgàniques solubles en èter (UNE 7235): <= 15 g/l (15.000 ppm)

Ió clor total aportat per components d'un formigó no pot superar:
- Pretensat: <= 0,2% pes de ciment
- Armat: <= 0,4% pes de ciment
- En massa amb armadura de fissuració: <= 0,4% pes de ciment

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament i emmagatzematge: De manera que no s'alterin les seves condicions.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

OPERACIONS DE CONTROL:
Abans de l'inici de l'obra i si no es tenen antecedents de l'aigua que es vol utilitzar, o es tenen dubtes, s'ha d'analitzar l'aigua per determinar:
- Exponent d'hidrogen pH (UNE 83952)
- Contingut de substàncies dissoltes (UNE 83957)
- Contingut de sulfats, expressats en SO4 (UNE 83956)
- Contingut en ió clor Cl- (UNE 7178)
- Contingut d'hidrats de carboni (UNE 7132)
- Contingut de substàncies orgàniques solubles en èter (UNE 7235)

En cas d'utilitzar aigua potable de la xarxa de subministrament, no serà obligatori realitzar els assajos anteriors.
En altres casos, la DF o el Responsable de la recepció en el cas de centrals de formigó preparat o de prefabricats, s'ha de disposar la realització dels assajos en laboratoris contemplats en l'apartat 78.2.2.1 de l'EHE, per tal de comprovar el compliment de les especificacions de l'article 27 de l'EHE.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i la norma EHE, realitzant-se la presa de mostres segons la UNE 83951.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No s'ha d'acceptar l'aigua que no compleixi les especificacions, ni per a l'amasat ni per al curat.

1.1.1.2. B017 DISSOLVENTS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

B0175100,B0173000.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Dissolvent capaç d'eliminar restes de greixos i altres brutícies de la superfície dels tubs de PVC.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
No ha de produir danys a la superfície del tub, ni als adhesius dels junts.
No ha de deixar residus ni olors permanents després de la seva aplicació.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En envasos tancats hermèticament, sense alteracions, i amb una etiqueta amb les següents dades:
- Designació comercial
- Tipus de dissolvent
- Referència a normatives que compleix
- Instruccions d'us
- Exigències d'acord amb la normativa vigent de Seguretat i Higiene al Treball, referents a l'ús i emmagatzematge
- Data de caducitat

Emmagatzematge: D'acord amb les instruccions del fabricant, en recintes tancats, protegits de l'acció directe del sol o altres fonts de calor i flames, i ventilats.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

1.1.2. B03 GRANULATS

1.1.2.1. B031 SORRES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0310020,B0310500,B0310400,B031U100,B0314500.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Sorra procedent de roques calcàries, roques granítiques, marbres blancs i durs, o sorra procedent del reciclatge de residus de la construcció i demolició en una planta legalment autoritzada per al tractament d'aquest tipus de residu.
S'han considerat els tipus següents:
- Sorra de marbre blanc
- Sorra per a confecció de formigons, d'origen:

Sorra per a confecció de formigons, d'origen:
- De pedra calcària
- De pedra granítica
- Sorra per a confecció de morters
- Sorra per a reblert de rases amb canonades
- Sorres procedents de reciclatge de residus de la construcció i demolicions

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
El contractista ha de sotmetre a l'aprovació de la DF les pedreres o dipòsits d'on s'han d'obtenir els àrids, aportant tots els elements justificatius que cregués convenients o que li fossin requerits pel Director d'Obra, entre d'altres:
- Classificació geològica.
- Estudi de morfologia.
- Aplicacions anteriors.

La DF ha de poder refusar totes aquelles procedències que, al seu criteri, obligarien a un control massa freqüent dels materials que se n'extraguessin.
Els grànuls han de tenir forma arrodonida o polièdrica.
La composició granulomètrica ha de ser l'adequada al seu ús, o si no consta, la que estableixi explícitament la DF.
No ha de tenir margues o altres materials estranys.
Contingut de pirites o d'altres sulfurs oxidables: 0%
Contingut de matèria orgànica (UNE-EN 1744-1): Color més clar que el patró
Contingut de terrossos d'argila (UNE 7133): <= 1% en pes
Els àrids no han de ser reactius amb el ciment. No s'utilitzaran àrids procedents de roques toves, friables, poroses, etc., ni els que continguin nòduls de guix, compostos ferrosos, sulfurs oxidables, etc, en quantitats superiors a les contemplades a l'EHE
Els àrids reciclats hauran de complir amb les especificacions de l'article 28 de l'EHE. A més, els que provinguin de formigons estructurals sans, o de resistència elevada, han de ser adequats per a la fabricació de formigó reciclat estructural, complint una sèrie de requisits:
- Dimensió mínima permesa = 4 mm
- Terrossos d'argila per a un formigó amb menys del 20% d'àrid reciclat: <= 0,6%
- Terrossos d'argila per a un formigó amb 100% d'àrid reciclat: <= 0,25%
- Absorció d'aigua per a un formigó amb menys del 20% d'àrid reciclat: <= 7%
- Absorció d'aigua per a un formigó amb més del 20% d'àrid reciclat: <= 5%
- Coeficient de Los Ángeles: <= 40
- Continguts màxims d'impureses:
  - Material ceràmic: <= 5% del pes
  - Partícules lleugeres: <= 1% del pes
  - Asfalt: <= 1% del pes
  - Altres: <= 1,0 % del pes

En els valors de les especificacions no citades, es mantenen els establerts en l'article 28 de l'EHE.
SORRA DE MARBRE BLANC:
Barreja amb granulats blancs diferents del marbre: 0%
SORRA PER A LA CONFECCIÓ DE FORMIGONS:
Es denomina sorra a la barreja de les diferents fraccions d'àrid fi que s'utilitzen per a la confecció del formigó
Designació: d/D - IL - N
d/D: Fracció granulomètrica, d tamany mínim i D tamany màxim

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Cortes Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

IL: Presentació, R rodat, T triturat (matxuqueig) i M barreja
N: Naturalesa de l'àrid (C, calcari; S, silici; G,granític; O, ofita; B, basalt; D, dolomític; Q, traquita; I, fonolita; V, varis; A, artificial i R, reciclat
Mida dels granuls (Tamís 4 UNE-EN 933-2): <= 4 mm
Material retingut pel tamís 0,063 (UNE_EN 933-2) i que sura en un líquid de pes específic 20 kN/m3 (UNE EN 1744-1): <= 0,5% en pes
Compostos de sofre expressats en SO3 i referits a granulat sec (UNE-EN 1744-1): <= 1% en pes
Reactivitat potencial amb els àlcalis del ciment (UNE 146507-2)
Sulfats solubles en àcid, expressats en SO3 i referits al granulat sec (UNE-EN 1744-1): <= 0,8% en pes
Clorurs expressats en Cl- i referits al granulat sec (UNE-EN 1744-1):
- Formigó armat o en massa amb armadures de fissuració: <= 0,05% en pes
- Formigó pretesat: <= 0,03% en pes

Ió clor total aportat per components d'un formigó no pot superar:
- Pretensat: <= 0,2% pes de ciment
- Armat: <= 0,4% pes de ciment
- En massa amb armadura de fissuració: <= 0,4% pes de ciment

Estabilitat (UNE-EN 1367-2):
- Pèrdua de pes amb sulfat sòdic: <= 10%
- Pèrdua de pes amb sulfat magnèsic: <= 15%

Pèrdua de pes amb sulfat magnèsic (UNE-EN 1367-2) quan el formigó estigui sotmès a una classe d'exposició H o F, i l'àrid fi tingui una absorció d'aigua >1%: <= 15%
Coeficient de friabilitat (UNE 83115)
- Per formigons d'alta resistència: < 40
- Formigons en massa o armats amb Fck<=30 N/mm2: < 50

Els àrids no han de presentar reactivitat potencial amb els àlcalis del formigó. Per a comprovar-ho, s'ha de realitzar en primer lloc un anàlisi petrogràfic, per a obtenir el tipus de reactivitat que, en el seu cas, puguin presentar. Si d'aquest estudi es dedueix la possibilitat de reactivitat àlcali sílice o àlcali silicat, s'ha de realitzar l'assaig descrit a l'UNE 146.508 EX. Si el tipus de reactivitat potencial és àlcali carbonat, s'ha de realitzar l'assaig descrit a l'UNE 146.507 EX Part 2.
La corba granulomètrica de l'àrid fi, ha d'estar compresa dins del fus següent:

Límits	Material retingut acumulat, en % en pes,en els tamisos						
	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125 mm	0,063 mm
Superior	0	4	16	40	70	77	(1)
Inferior	15	38	60	82	94	100	100

(1) Aquest valor varia en funció del tipus i origen de l'àrid.
SORRA DE PEDRA GRANÍTICA PER A LA CONFECCIÓ DE FORMIGONS:
Contingut màxim de fins que passen pel tamís 0,063 mm (UNE-EN 933-1):
- Granulat gruixut:
  - Qualsevol tipus: <= 1,5% en pes
- Granulat fí:
  - Granulat arrodonit: <= 6% en pes
  - Granulat de matxuqueig no calcari per a obres sotmeses a exposició IIIa,b,c, IV o alguna classe específica d'exposició: <= 6% en pes
  - Granulat de matxuqueig no calcari per a obres sotmeses a exposició I,IIa,b o cap classe específica d'exposició: <= 10% en pes

Equivalent de sorra (EAV)(UNE_EN 933-8):
- Per a obres en ambients I, IIa,b o cap classe específica d'exposició: >= 70
- Resta de casos: >= 75

Absorció d'aigua (UNE-EN 1097-6): <= 5%
SORRA DE PEDRA CALCÀRIA PER A LA CONFECCIÓ DE FORMIGONS:
Contingut màxim de fins que passen pel tamís 0,063 mm (UNE-EN 933-1):
- Granulat gruixut:
  - Qualsevol tipus: <= 1,5% en pes
- Granulat fí:
  - Granulat arrodonit: <= 6% en pes
  - Granulat de matxuqueig calcari per a obres sotmeses a exposició IIIa,b,c,IV o alguna classe específica d'exposició: <= 10% en pes
  - Granulat de matxuqueix calcari per a obres sotmeses a exposició I,IIa,b o cap classe específica d'exposició: <= 16% en pes

Valor blau de metilè(UNE 83130):
- Per a obres sotmeses a exposició I,IIa,b o cap classe específica d'exposició: <= 0,6% en pes
- Resta de casos: <= 0,3% en pes

SORRA PER A LA CONFECCIÓ DE MORTERS:
La composició granulomètrica ha de quedar dintre dels límits següents:

Tamís UNE 7-050 mm	Percentatge en pes que passa pel tamís	Condicions
5,00	A	A = 100
2,50	B	60 <= B <= 100
1,25	C	30 <= C <= 100
0,63	D	15 <= D <= 70
0,32	E	5 <= E <= 50
0,16	F	0 <= F <= 30
0,08	G	0 <= G <= 15
Altres condicions		C - D <= 50 D - E <= 50 C - E <= 70

Mida dels grànuls: <= 1/3 del gruix del junt
Contingut de matèries perjudicials: <= 2%
GRANULATS PROCEDENTS DE RECICLATGE DE RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIONS:
El material ha de procedir d'una planta autoritzada legalment per al tractament de residus de la construcció.
El material no ha de ser susceptible de cap mena de meteorització o d'alteració física o química sota les condicions més desfavorables que presumiblement es puguin donar al lloc d'utilització.
No han de donar lloc, amb l'aigua, a dissolucions que puguin causar danys a estructures, capes de ferms, o contaminar el sòl o corrents d'aigua.
S'ha considerat que l'ús serà el reblert de rases amb canonades.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Cones i Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Per a qualsevol utilització diferent d'aquesta, es requereix l'acceptació expressa de la direcció facultativa i la justificació mitjançant els assaigs que pertoquin que es compleixen les condicions requerides per a l'us al que es pretén destinar.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament i emmagatzematge: De manera que no s'alterin les seves condicions.
Cada remesa de sorra s'ha de descarregar en una zona ja preparada de sòl sec.
Les sorres de tipus diferents s'han d'emmagatzemar per separat.
Els àrids s'han d'emmagatzemar de tal manera que quedin protegits contra la contaminació, i evitant la seva possible segregació, sobretot durant el seu transport. Es recomana emmagatzemar-los sota cobert per evitar els canvis de temperatura del granulat, i en un terreny sec i net destinat a l'apilament dels àrids. Les sorres d'altres tipus s'han d'emmagatzemar per separat.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

SORRA PER A LA CONFECCIÓ DE FORMIGONS:
Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
SORRA PER A LA CONFECCIÓ DE MORTERS:
Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
UNE-EN 12620:2003 Áridos para hormigón.
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F.
GRANULATS PROCEDENTS DE RECICLATGE DE RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIONS:
Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus.
SORRES PER A ALTRES USOS:
No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
L'entrega de granulat a l'obra ha d'anar acompanyada d'un full de subministrament proporcionat pel subministrador, en el que hi han de constar com a mínim les següents dades:
- Identificació del subministrador
- Número del certificat de marcatge CE o indicació d'autoconsum
- Número de sèrie de la fulla de subministrament
- Nom de la cantera
- Data del lliurament
- Nom del peticionari
- Designació de l'àrid segons l'article 28.2 de l'EHE
- Quantitat de granulat subministrat
- Identificació del lloc de subministrament

El fabricant ha de proporcionar la informació relativa a la granulometria i a les toleràncies de l'àrid subministrat.
El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:
- Productes per a carreteres i altres treballs d'obres públiques i edificació de Funcio: Aplicacions que exigeixen requisits de seguretat molt estrictes*. * Requisits que han de ser definits per lleis, reglaments i normes administratives nacionals de cada estat membre,
- Productes per a edificació, fabricació de productes de formigó prefabricat, carreteres i altres treballs d'obres públiques de Funcio: Aplicacions que exigeixen requisits de seguretat molt estrictes*. * Requisits que han de ser definits per lleis, reglaments i normes administratives nacionals de cada estat membre:
  - Sistema 2+: Declaració de Prestacions
- Productes per a edificació, fabricació de productes de formigó prefabricat, carreteres i altres treballs d'obres públiques de Funcio: Aplicacions que no exigeixen requisits de seguretat molt estrictes*. * Requisits que han de ser definits per lleis, reglaments i normes administratives nacionals de cada estat membre,
- Productes per a carreteres i altres treballs d'obres públiques i edificació de Funcio: Aplicacions que no exigeixen requisits de seguretat molt estrictes*. * Requisits que han de ser definits per lleis, reglaments i normes administratives nacionals de cada estat membre:
  - Sistema 4: Declaració de Prestacions

El símbol de marcatge de conformitat CE s'ha d'estampar d'acord amb la Directiva 93/68CE i ha d'estar visible sobre el producte o sobre etiqueta, embalatge o documentació comercial i ha d'anar acompanyat de la següent informació:
- Número d'identificació de l'organisme de certificació
- Nom o marca d'identificació i direcció del fabricant
- Les dues últimes xifres de l'any d'impressió del marcatge
- Referència a la norma (UNE-EN 12620)
- Descripció del producte (nom genèric, material, ús previst)
- Designació del producte
- Informació de les característiques essencials aplicables

A la documentació del marcatge haurà d'indicar:
- Nom del laboratori que ha realitzat els assajos
- Data d'emissió del certificat
- Garantia de que el tractament estadístic és l'exigit en el marcatge
- Estudi de fins que justifiqui experimentalment el seu ús, en el cas que hi hagi àrids que no compleixen amb l'article 28.4.1.

L'àrid reciclat ha d'incloure en la seva documentació:
- Naturalesa del material
- Planta productora de l'àrid i empresa transportista de la runa
- Presència d'impureses
- Detalls de la seva procedència
- Altre informació que resulti rellevant

OPERACIONS DE CONTROL:
Els àrids han de disposar del marcatge CE, de tal manera que la comprovació de la seva idoneïtat per al seu ús es farà mitjançant un control documental del marcatge per tal de determinar el compliment de les especificacions del projecte i de l'article 28 de l'EHE.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

En el cas d'àrids d'autoconsum, el Constructor o el Subministrador ha d'aportar un certificat d'assaig, de com a màxim tres mesos d'antiguitat, realitzat en un laboratori de control dels contemplats en l'article 78.2.2.1 de l'EHE, que verifiqui el compliment de les especificacions de l'àrid subministrat respecte l'article 28 de l'EHE.
La DF ha de poder valorar el nivell de garantia del distintiu, i en cas de no disposar de suficient informació, ha de poder determinar l'execució de comprovacions mitjançant assaigs.
La DF, a més, ha de valorar si realitzar una inspecció a la planta de fabricació, a poder ser, abans del subministra de l'àrid, per comprovar la idoneïtat per a la seva fabricació. En cas necessari, la DF ha de poder realitzar els assaigs següents per a verificar la conformitat de les especificacions:
- Matèria orgànica (UNE-EN 1744-1).
- Terrossos d'argila (UNE 7133).
- Material retingut pel garbell 0.063 UNE (UNE EN 933-2) i que sura en un líquid de pes específic 2 (UNE EN 1744-1).
- Compostos de sofre (SO3)- respecte al granulat sec (UNE-EN 1744-1).
- Sulfats solubles en àcid (UNE-EN 1744-1).
- Contingut d'Ió CL- (UNE-EN 1744-1).
- Assaig petrogràfic
- Reactivitat potencial amb els àlcalis del ciment (UNE 146-507 i UNE 146-508).
- Equivalent de sorra (UNE-EN 933-8).
- Absorció d'aigua (UNE-EN 1097-6).
- Assaig d'identificació per raigs X.
- Pèrdua de pes amb sulfat magnèsic (UNE-EN 1367-2)
- Assaig granulomètric (UNE-EN 933-2)
- Coeficient de friabilitat (UNE 83115)

Un cop s'hagi realitzat l'apilament, s'ha de realitzar una inspecció visual, i si es considera necessari, s'han de prendre mostres per realitzar els assaigs corresponents.
S'ha de poder acceptar la sorra que no compleixi amb els requisits sempre i quan mitjançant rentat, cribatge o mescla, assoleixi les condicions exigides.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i la norma EHE.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No s'ha d'acceptar la sorra que no compleixi totes les especificacions indicades al plec de condicions. Si la granulometria no s'ajusta a la utilitzada per a l'establiment de les dosificacions aprovades, s'hauran de projectar i aprovar noves fórmules de treball.
No s'han d'utilitzar àrids fins els quals l'equivalent de sorra sigui inferior a:
- 70, en obres sotmeses a les classes I, IIa o IIb, i no sotmeses a cap classe específica d'exposició
- 75, en la resta de casos

En cas que les sorres procedents del matxuqueig de roques calcàries o de roques dolomítiques que no compleixin l'especificació de l'equivalent de sorra, s'han de poder acceptar si l'assaig del blau de metilè (UNE-EN 933-9) compleix el següent:
- Per a obres amb classe general d'exposició I, IIa o IIb (i sense classe específica): <= 0,6% en pes
- Resta de casos: <= 0,3% en pes

Si el valor del blau de metilè fos superior als valors anteriors, i es presentin dubtes de la presència d'argila en els fins, s'ha de poder realitzar un assaig de rajos X per a la seva detecció i identificació: s'ha de poder utilitzar l'àrid fi si les argiles són del tipus caolinita o illita, i si les propietats del formigó amb aquest àrid són les mateixes que les d'un que tingui els mateixos components però sense els fins.

S'han de poder utilitzar sorres rodades, o procedents de roques matxucades, o escòries siderúrgiques adequades, en la fabricació de formigó d'ús no estructural.

1.1.2.2. B032 SAULONS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Sorra procedent de roca granítica meteoritzada, obtinguda per excavació.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
El tipus de material utilitzat ha de ser l'indicat a la DT o en el seu defecte el que determini la DF.
Els materials no han de ser susceptibles a meteorització o alteració física o química. Han de poder barrejar-se amb aigua sense donar lloc a dissolucions perjudicials per a l'estructura, per altres capes de ferm, o que puguin contaminar.
Durant l'extracció s'ha de retirar la capa vegetal. No ha de tenir argiles, margues o d'altres matèries estranyes.
La fracció que passa pel tamís 0,08 (UNE 7050) ha de ser inferior a 2/3, en pes, de la que passa pel tamís 0,40 (UNE 7050).
La composició granulomètrica ha de ser l'adequada al seu ús i ha de ser la que es defineix a la partida d'obra en què intervingui o, si no hi consta, la que estableixi explícitament la DF.
A la vegada, els grànuls han de tenir forma arrodonida o polièdrica, i han de ser nets, resistents i de granulometria uniforme.
Coeficient de desgast "Los Angeles" (NLT-149): < 50
Índex CBR (NLT-111): > 20
Contingut de matèria orgànica: Nul
Mida del granulat:
- Sauló garbellat: <= 50 mm
- Sauló no garbellat: <= 1/2 gruix de la tongada

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament i emmagatzematge: De manera que no s'alterin les seves condicions.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Abans de començar l'obra, quan hagi canvi de procedència del material, o amb la freqüència indicada durant la seva execució, es realitzaran els següents assaigs d'identificació del material:
- Per a cada 1000 m3 o fracció diària i sobre 2 mostres:
  - Assaig granulomètric (UNE EN 933-1),
  - Assaig d'equivalent de sorra (UNE EN 933-8)
  - I en el seu cas, assaig de blau de metilè (UNE EN 933-9)
- Per a cada 5000 m3, o 1 cop a la setmana si el volum executat és menor:
  - Determinació dels límits d'Atterberg (UNE 103103 i UNE 103104)
  - Assaig Próctor Modificat (UNE 103501)
  - Humitat natural (UNE EN 1097-5)
- Per a cada 20000 m3 o 1 cop al mes si el volum executat és menor:
  - Coeficient de desgast de "Los Angeles" (UNE-EN 1097-2)
  - Assaig CBR (UNE 103502), cada 4500 m3 o cada setmana si el volum executat és menor.

El Director de les obres podrà reduir a la meitat la freqüència dels assaigs si considera que els materials són suficientment homogenis, o si en el control de recepció de la unitat acabada s'han aprovat 10 lots consecutius.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
S'han de seguir les instruccions de la DF i els criteris de les normes de procediment indicades en cada assaig.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Els resultats dels assaigs d'identificació han de complir estrictament les especificacions indicades, en cas contrari, no s'autoritzarà l'ús del material corresponent.

1.1.2.3. B033 GRAVES

71.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Granulats utilitzats per a algun dels usos següents:
- Confecció de formigons
- Confecció de barreges grava-ciment per a paviments
- Material per a drenatges
- Material per a paviments

El seu origen pot ser:
- Granulats naturals, procedents d'un jaciment natural
- Granulats naturals, obtinguts per matxucament de roques naturals
- Granulats procedents d'escòries siderúrgiques refredades per aire
- Granulats procedents del reciclatge de residus de la construcció o demolicions, provenints d'una planta legalment autoritzada per al tractament d'aquests residus

Els granulats naturals poden ser:
- De pedra granítica
- De pedra calcària

Els granulats procedents del reciclatge d'enderrocs de la construcció que s'han considerat són els següents:
- Granulats reciclats provinents de construcció de maó
- Granulats reciclats provinents de formigó
- Granulats reciclats mixtes
- Granulats reciclats prioritariament naturals

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
El contractista ha de sotmetre a l'aprovació de la DF les pedreres o dipòsits d'on s'han d'obtenir els àrids, aportant tots els elements justificatius que cregués convenients o que li fossin requerits pel Director d'Obra, entre d'altres:
- Classificació geològica.
- Estudi de morfologia.
- Aplicacions anteriors.

La DF ha de poder refusar totes aquelles procedències que, al seu criteri, obligarien a un control massa freqüent dels materials que se n'extraguessin.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS DELS GRANULATS RECICLATS
Els granulats procedents de reciclatge d'enderrocs no han de contenir en cap cas restes provinents de construccions amb patologies estructurals, com ara ciment aluminós, granulats amb sulfurs, sílice amorfa o corrosió de les armadures.
Els grànuls han de tenir forma arrodonida o polièdrica.
La composició granulomètrica ha de ser l'adequada al seu ús i ha de ser la que es defineix a la partida d'obra en què intervingui o, si no hi consta, la que estableixi explícitament la DF.
Han de ser nets, resistents i de granulometria uniforme.
No han de tenir pols, brutícia, argila, margues o d'altres matèries estranyes.
Diàmetre mínim: 98% retingut tamís 4 (UNE-EN 933-2)
Els àrids reciclats hauran de complir amb les especificacions de l'article 28 de l'EHE. A més, els que provinguin de formigons estructurals sans, o de resistència elevada, han de ser adequats per a la fabricació de formigó reciclat estructural, complint una sèrie de requisits:
- Dimensió mínima permesa = 4 mm
- Terrossos d'argila per a un formigó amb menys del 20% d'àrid reciclat: <= 0,6%
- Terrossos d'argila per a un formigó amb 100% d'àrid reciclat: <= 0,25%
- Absorció d'aigua per a un formigó amb menys del 20% d'àrid reciclat: <= 7%
- Absorció d'aigua per a un formigó amb més del 20% d'àrid reciclat: <= 5%
- Coeficient de Los Ángeles: <= 40
- Continguts màxims d'impureses:
  - Material ceràmic: <= 5% del pes
  - Partícules lleugeres: <= 1% del pes
  - Asfalt: <= 1% del pes
  - Altres: <= 1,0 % del pes

En els valors de les especificacions no citades, es mantenen els establerts en l'article 28 de l'EHE.
GRANULATS PROCEDENTS DE RECICLATGE DE RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIONS:
El material ha de procedir d'una planta autoritzada legalment per al tractament de residus de la construcció.
El material no ha de ser susceptible de cap mena de meteorització o d'alteració física o química sota les condicions més desfavorables que presumiblement es puguin donar al lloc d'utilització.
No han de donar lloc, amb l'aigua, a dissolucions que puguin causar danys a estructures, capes de ferms, o contaminar el sòl o corrents d'aigua.
GRANULATS RECICLATS PROVINENTS DE CONSTRUCCIÓ DE MAÓ:
El seu origen ha de ser construccions de maó, amb un contingut final de ceràmica superior al 10% en pes.
Contingut de maó + morters + formigons: >= 90% en pes
Contingut d'elements metàl·lics: Nul
Ús admissible: Reblerts per a drenatges i protecció de cobertes
GRANULATS RECICLATS PROVINENTS DE FORMIGONS:
El seu origen ha de ser de construccions de formigó, sense barreja d'altres enderrocs.
Contingut de formigó: > 95%

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Contingut d'elements metàl·lics: Nul
Ús admissible:
- Drenatges
- Formigons de resistència característica <= 20 N/mm2 utilitzats en classes d'exposició I o Iib
- Protecció de cobertes
- Bases i subbases de paviments

GRANULATS RECICLATS MIXTES:
El seu origen ha de ser enderrocs de construccions de maó i formigó, amb una densitat dels elements massissos > 1600 kg/m3.
Contingut de ceràmica: <= 10% en pes
Contingut total de matxuca de formigó + maó + morter: >= 95% en pes
Contingut d'elements metàl·lics: Nul
Ús admissible:
- Drenatges
- Formigons en massa

GRANULATS RECICLATS PRIORITARIAMENT NATURALS:
Granulats obtinguts de pedrera amb incorporació d'un 20% de granulats reciclats provinents de formigó.
Ús admissible:
- Drenatges i formigons utilitzats en classes d'exposició I o IIb

S'han considerat les següents utilitzacions de les graves:
- Per a confecció de formigons
- Per a drens
- Per a paviments
- Per a confecció de mescles grava-ciment tipus GC-1 o GC-2

GRANULATS PROCEDENTS D'ESCORIES SIDERÚRGIQUES
Contingut de silicats inestables: Nul
Contingut de compostos fèrrics: Nul
GRAVA PER A LA CONFECCIÓ DE FORMIGONS:
Es denomina grava a la barreja de les diferents fraccions de granulat gruixut que s'utilitzen per a la confecció del formigó
Designació: d/D - IL - N
d/D: Fracció granulomètrica, d tamany mínim i D tamany màxim
IL: Presentació, R rodat, T triturat (matxuqueig) i M barreja
N: Naturalesa de l'àrid (C, calcari; S, silici; G,granític; O, ofita; B, basalt; D, dolomític; Q, traquita; I, fonolita; V, varis; A, artificial i R, reciclat
La grandària màxima D d'un granulat gruixut (grava) utilitzat per la confecció de formigó serà menor que les següents dimensions:
- 0,8 de la distància lliure horitzontal entre beines o armadures que formin grup, o entre un parament de la peça i una beina o armadura que formi un angle >45º (amb la direcció de formigonat)
- 1,25 de la distància entre un parament de la peça i una beina o armadura que formi un angle <=45º (amb la direcció de formigonat)
- 0,25 de la dimensió mínima de la peça que es formigona amb les excepcions següents:
  - Lloses superiors de sostres, amb TMA < 0,4 del gruix mínim
  - Peces d'execució molt curosa i elements en els que l'efecte de la paret de l'encofrat sigui reduït (sostres encofrats a una sola cara), amb TMA < 0,33 del gruix mínim

Quan el formigó passi entre vàries armadures, l'àrid gruixut serà el mínim valor entre el primer punt i el segon del paràgraf anterior.

Tot el granulat ha de ser d'una mida inferior al doble del límit més petit aplicable a cada cas.
Contingut de matèria orgànica (UNE-EN 1744-1): Color més clar que el patró
Fins que passen pel tamís 0,063 (UNE-EN 933-2):
- Per a graves calcàries i granítiques: <= 1,5% en pes
- Granulats, reciclats de formigó o prioritariament naturals: < 3%
- Per a granulats reciclats mixtos: < 5%

L'índex de llenques per a un granulat gruixut segons UNE-EN 933-3: <= 35%
Material retingut pel tamís 0,063 (UNE_EN 933-2) i que sura en un líquid de pes específic 20 kN/m3 (UNE EN 1744-1):
- Granulats naturals <= 1% en pes

Compostos de sofre expressats en SO3 i referits a granulat sec (UNE-EN 1744-1):
- Granulats naturals: <= 1% en pes
- Granulats d'escòries siderúrgiques: <= 2% en pes
- Granulats reciclats mixtos: <= 1% en pes
- Granulats amb sulfurs de ferro oxidables en forma de pirrotina: <= 0,1% en pes
- Altres granulats: <= 0,4% en pes

Sulfats solubles en àcids, expressats en SO3 i referits a granulat sec (UNE-EN 1744-1):
- Granulats naturals: <= 0,8% en pes
- Granulats d'escòries siderúrgiques: <= 1% en pes

Clorurs expressats en Cl- i referits a granulat sec (UNE-EN 1744-1):
- Formigó armat o en massa amb armadura de fissuració: <= 0,05% en massa
- Formigó pretesat: <= 0,03% en massa

Ió clor total aportat per components d'un formigó no pot superar:
- Pretensat: <= 0,2% pes de ciment
- Armat: <= 0,4% pes de ciment
- En massa amb armadura de fissuració: <= 0,4% pes de ciment

Contingut de pirites o d'altres sulfurs: 0%
Contingut d'ió Cl-:
- Granulats reciclats mixtos: < 0,06%

El contingut de matèria orgànica que sura en un líquid de pes específic 2 segons la UNE-EN 1744-1(Apart.) 14.2 serà <= 1% per a granulats gruixuts.
Contingut de materials no petris (roba, fusta, paper...):
- Granulats reciclats provinents de formigó o mixtos: < 0,5%
- Altres granulats: Nul

Contingut de restes d'asfalt:
- Granulat reciclat mixt o provinent de formigó: < 0,5%
- Altres granulats: Nul

Reactivitat:
- Àlcali-sílici o àlcali-silicat (Mètode químic UNE 146-507-1 EX o Mètode accelerat UNE 146-508 EX): Nul·la
- Àlcali-carbonat (Mètode químic UNE 146-507-2): Nul·la

Estabilitat (UNE-EN 1367-2):
- Pèrdua de pes amb sulfat magnèsic: <= 18%

Resistència a la fragmentació segons UNE-EN 1097-2 (Assaig de los Ángeles):
- Granulats gruixuts naturals: <= 40

Absorció d'aigua:
- Granulats gruixuts naturals (UNE-EN 1097-6): < 5%
- Granulats reciclats provinents de formigó: < 10%

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Granulats reciclats mixtos: < 18%
- Granulats reciclats prioritariament naturals: < 5%

Pèrdua de pes amb cinc cicle de sulfat de magnesi segons UNE-EN 1367-2:

- Granulats gruixuts naturals: <= 18%

Els àrids no han de presentar reactivitat potencial amb els àlcalis del formigó. Per a comprovar-ho, s'ha de realitzar en primer lloc un anàlisi petrogràfic, per a obtenir el tipus de reactivitat que, en el seu cas, puguin presentar. Si d'aquest estudi es dedueix la possibilitat de reactivitat àlcali sílice o àlcali silicat, s'ha de realitzar l'assaig descrit a l'UNE 146.508 EX. Si el tipus de reactivitat potencial és àlcali carbonat, s'ha de realitzar l'assaig descrit a l'UNE 146.507 EX Part 2.

Els àrids no han de ser reactius amb el ciment. No s'utilitzaran àrids procedents de roques toves, friables, poroses, etc., ni els que continguin nòduls de guix, compostos ferrosos, sulfurs oxidables, etc, en quantitats superiors a les contemplades a l'EHE

GRAVA PER A DRENATGES:

El granulat ha de ser procedent d'un jaciment natural, del matxuqueig de roques naturals, o del reciclatge d'enderrocs. No ha de presentar restes d'argila, margues o altres materials estranys.

La mida màxima dels grànuls ha de ser de 76 mm (tamís 80 UNE) i el garbellat ponderal acumulat pel tamís 0,08 UNE ha de ser <= 5%. La composició granulomètrica ha de ser fixada explícitament per la DF segons les característiques del terreny per drenar i del sistema de drenatge.

Plasticitat: No plàstic

Coeficient de desgast (assaig "Los Ángeles" UNE-EN 1097-2): <= 40

Equivalent de sorra (UNE-EN 933-8): > 30

Condicions generals de filtratge:

- F15/d85: < 5
- F15/d15: < 5
- F50/d50: < 5

(Fx = grandària superior de la fracció x% en pes del material filtrant, dx = grandària superior de la proporció x% del terreny a drenar)

A més, el coeficient d'uniformitat del filtre ha de ser:

- F60/F10: <20

Condicions de la granulometria en funció del sistema previst d'evacuació de l'aigua:

- Per a tubs perforats: F85/Diàmetre de l'orifici: > 1
- Per a tubs amb juntes obertes: F85/ Obertura de la junta: > 1,2
- Per a tubs de formigó porós: F85/d15 de l'àrid del tub: > 0,2
- Si es drena per metxinals: F85/ diàmetre del metxinal: > 1

Quan no sigui possible trobar un material granular d'aquestes condicions es faran filtres granulars compostos de vàries capes. La més gruixuda es col·locarà al costat del sistema d'evacuació. Aquesta complirà les condicions de filtre respecte a la següent i així successivament fins arribar al replè o al terreny natural. Es podrà recórrer a l'ús de filtres geotèxtils.

Quan el terreny natural estigui constituït per materials amb graves i boles a efectes del compliment de les condicions anteriors, s'atendrà únicament a la corba granulomètrica de la fracció del mateix inferior a 25 mm.

Si el terreny no és cohesiu i està compost per sorra fina i llims, el material drenant haurà de complir, a més de les condicions generals de filtre, la condició: F15 > 1 mm.

Si el terreny natural és cohesiu, compacte i homogeni, sense restes de sorra o llims, les condicions de filtre 1 i 2 s'han de substituir per: 0,1 mm > F15 > 0,4 mm

En els drens cecs, el material de la zona permeable central haurà de complir les següents condicions:

- Mida màxima de l'àrid: Entre 20 mm i 80 mm
- Coeficient d'uniformitat: F60/F10 < 4

Si s'utilitza granulats reciclats s'ha de comprovar que l'inflament (assaig CBR (NLT-111)) sigui inferior al 2% (UNE 103502).

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

CONDICIONS GENERALS:

Subministrament i emmagatzematge: De manera que no s'alterin les seves condicions.

Cada remesa de grava s'ha de descarregar en una zona ja preparada de sòl sec

Les graves de tipus diferents s'han d'emmagatzemar per separat

Els àrids s'emmagatzemaran de tal manera que quedin protegits contra la contaminació, i evitant la seva possible segregació, sobretot durant el seu transport. Es recomana emmagatzemar-los sota cobert per evitar els canvis de temperatura del granulat.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

GRAVA PER A LA CONFECCIÓ DE FORMIGONS:

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

UNE-EN 12620:2003 Áridos para hormigón.

GRAVA PER A PAVIMENTS:

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

GRAVA PER A DRENATGES:

Orden de 21 de junio de 1965 por la que se aprueba la Instrucción de la Dirección General de Carreteras 5.1.IC «Drenaje» que figura como anejo a esta Orden.

Orden de 14 de mayo de 1990 por la que se aprueba la Instrucción de carreteras 5.2-1C «Drenaje superficial».

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

L'entrega de granulat a l'obra ha d'anar acompanyada d'un full de subministrament proporcionat pel subministrador, en el que hi han de constar com a mínim les següents dades:

- Identificació del subministrador
- Número del certificat de marcatge CE o indicació d'autoconsum
- Número de sèrie de la fulla de subministrament
- Nom de la cantera o planta subministradora en cas de material reciclat
- Data del lliurament
- Nom del peticionari
- Designació de l'àrid segons l'article 28.2 de l'EHE
- Quantitat de granulat subministrat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Identificació del lloc de subministrament

El fabricant ha de proporcionar la informació relativa a la granulometria i a les toleràncies de l'àrid subministrat.

El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:

- Productes per a carreteres i altres treballs d'obres públiques i edificació de Funcio: Aplicacions que exigeixen requisits de seguretat molt estrictes*. * Requisits que han de ser definits per lleis, reglaments i normes administratives nacionals de cada estat membre,
- Productes per a edificació, fabricació de productes de formigó prefabricat, carreteres i altres treballs d'obres públiques de Funcio: Aplicacions que exigeixen requisits de seguretat molt estrictes*. * Requisits que han de ser definits per lleis, reglaments i normes administratives nacionals de cada estat membre:
  - Sistema 2+: Declaració de Prestacions
- Productes per a edificació, fabricació de productes de formigó prefabricat, carreteres i altres treballs d'obres públiques de Funcio: Aplicacions que no exigeixen requisits de seguretat molt estrictes*. * Requisits que han de ser definits per lleis, reglaments i normes administratives nacionals de cada estat membre,
- Productes per a carreteres i altres treballs d'obres públiques i edificació de Funcio: Aplicacions que no exigeixen requisits de seguretat molt estrictes*. * Requisits que han de ser definits per lleis, reglaments i normes administratives nacionals de cada estat membre:
  - Sistema 4: Declaració de Prestacions

El símbol de marcatge de conformitat CE s'ha d'estampar d'acord amb la Directiva 93/68CE i ha d'estar visible sobre el producte o sobre etiqueta, embalatge o documentació comercial i ha d'anar acompanyat de la següent informació:

- Número d'identificació de l'organisme de certificació
- Nom o marca d'identificació i direcció del fabricant
- Les dues últimes xifres de l'any d'impressió del marcatge
- Referència a la norma (UNE-EN 12620)
- Descripció del producte (nom genèric, material, ús previst)
- Designació del producte
- Informació de les característiques essencials aplicables

A la documentació del marcatge haurà d'indicar:

- Nom del laboratori que ha realitzat els assajos
- Data d'emissió del certificat
- Garantia de que el tractament estadístic és l'exigit en el marcatge
- Estudi de fins que justifiqui experimentalment el seu ús, en el cas que hi hagi àrids que no compleixen amb l'article 28.4.1.

L'àrid reciclat ha d'incloure en la seva documentació:

- Naturalesa del material
- Planta productora de l'àrid i empresa transportista de la runa
- Presència d'impureses
- Detalls de la seva procedència
- Altre informació que resulti rellevant

El subministrador de granulats procedents de reciclatge, ha d'aportar la documentació que garanteixi el compliment de les especificacions establertes a la norma EHE-08, si el material s'ha d'utilitzar en la confecció de formigons.

OPERACIONS DE CONTROL:

Els àrids han de disposar del marcatge CE, de tal manera que la comprovació de la seva idoneïtat per al seu ús es farà mitjançant un control documental del marcatge per tal de determinar el compliment de les especificacions del projecte i de l'article 28 de l'EHE.

En el cas d'àrids d'autoconsum, el Constructor o el Subministrador ha d'aportar un certificat d'assaig, de com a màxim tres mesos d'antiguitat, realitzat en un laboratori de control dels contemplats en l'article 78.2.2.1 de l'EHE, que verifiqui el compliment de les especificacions de l'àrid subministrat respecte l'article 28 de l'EHE.

La DF ha de poder valorar el nivell de garantia del distintiu, i en cas de no disposar de suficient informació, ha de poder determinar l'execució de comprovacions mitjançant assaigs.

La DF, a més, ha de valorar si realitzar una inspecció a la planta de fabricació, a poder ser, abans del subministra de l'àrid, per comprovar la idoneïtat per a la seva fabricació. En cas necessari, la DF ha de poder realitzar els assaigs següents per a verificar la conformitat de les especificacions:

- Índex de llenques (UNE-EN 933-3).
- Terrossos d'argila (UNE 7133)
- Partícules toves (UNE 7134)
- Coeficient de forma (UNE EN 933-4)
- Material retingut pel garbell 0.063 UNE (UNE EN 933-2) i que sura en un líquid de pes específic 2 (UNE EN 1744-1).
- Compostos de sofre (SO3)- respecte al granulat sec (UNE-EN 1744-1).
- Contingut en ió clor Cl- (UNE-EN 1744-1)
- Assaig petrogràfic
- Reactivitat potencial amb els àlcalis del ciment (UNE 146-507 i UNE 146-508).
- Estabilitat, resistència a l'atac del sulfat magnèsic (UNE-EN 1367-2).
- Absorció d'aigua (UNE-EN 1097-6).
- Resistència al desgast Los Angeles (UNE-EN 1097-2).
- Assaig d'identificació per raigs X.
- Assaig granulomètric (UNE-EN 933-2)

OPERACIONS DE CONTROL EN GRAVA PER A DRENATGES:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Inspecció visual del material i recepció del certificat de procedència i qualitat corresponent.
- Abans de començar el reblert, quan hagi canvi de procedència del material, o cada 2000 m3 durant la seva execució, es realitzaran els següents assaigs d'identificació del material:
  - Assaig granulomètric del material filtrant (UNE EN 933-1)
  - Assaig granulomètric del material adjacent (UNE 103101)
  - Desgast de "Los Ángeles" (UNE EN 1097-2)

S'ha de demanar un certificat de procedència del material, que en el cas d'àrids naturals ha de contenir:

- Classificació geològica
- Estudi de morfologia
- Aplicacions anteriors
- Assaigs d'identificació del material

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i la norma EHE.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN GRAVA PER A DRENATGES:

S'han de seguir les instruccions de la DF i els criteris de les normes de procediment indicades en cada assaig.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

No s'acceptarà la grava que no compleixi totes les especificacions indicades al plec. Si la granulometria no s'ajusta a la utilitzada per a l'establiment de les dosificacions aprovades, s'hauran de projectar i aprovar noves fórmules de treball.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIÓ EN CAS D'INCOMPLIMENT EN GRAVA PER A DRENATGES:
Els resultats dels assaigs d'identificació han de complir estrictament les especificacions indicades, en cas contrari, no s'ha d'autoritzar l'ús del material corresponent en l'execució del reblert.

1.1.2.4. B037 TOT-U

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0372000.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Material granular de granulometria contínua.
S'han considerat els tipus següents:
- Tot-u natural: format bàsicament per partícules no triturades procedents de graveres o dipòsits naturals, sòls naturals o una barreja de tots dos.
- Tot-u artificial: compost d'àrids procedents de la trituració, total o parcial, de pedra de cantera o de grava natural.
- Tot-u artificial procedent de materials granulars reciclats.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
El tipus de material utilitzat ha de ser l'indicat a la DT o en el seu defecte el que determini la DF.
La composició granulomètrica ha de ser l'adequada al seu ús i ha de ser la que es defineix a la partida d'obra en què intervingui o, si no hi consta, la que estableixi explícitament la DF.
El granulat ha de tenir forma arrodonida o polièdrica, i ha de ser net, resistent i de granulometria uniforme.
No ha de ser susceptible de cap tipus de meteorització o alteració física o química apreciable sota les condicions possibles més desfavorables.
No ha de donar lloc, amb l'aigua, a dissolucions que puguin afectar a estructures, a d'altres capes de ferm, o contaminar el sòl o corrents d'aigua.
Els materials estaran exempts de tot tipus de matèries estranyes que puguin afectar la durabilitat de la capa on es col·loqui.
TOT-U PER A ÚS EN FERMS DE CARRETERES:
S'utilitzarà tot-u artificial compost d'àrids procedents de la trituració, total o parcial, de pedra de cantera o de grava natural.
Es podran utilitzar materials granulars reciclats, àrids reciclats de residus de construcció i demolició, àrids siderúrgics, subproductes i productes inerts de rebuig per a les categories de trànsit pesat T2 a T4, sempre que compleixin amb les prescripcions tècniques exigides a l'article 510 del PG3 vigent.
Composició química:
- Contingut ponderal en sofre total (S), segons UNE-EN 1744-1, en cas que el material estigui en contacte amb capes tractades amb ciment: < 0,5%
- A la resta: < 1%
- Contingut de sulfats solubles en aigua (SO3), segons UNE-EN 1744-1, en cas d'àrids reciclats procedents de demolicions de formigó: < 0,7%

Proporció de partícules total i parcialment triturades de l'àrid gruixut, segons UNE-EN 933-5: ha de complir el fixat a la taula 510.1.a del PG3 vigent.
Proporció de partícules totalment arrodonides de l'àrid gruixut, segons UNE-EN 933-5: ha de complir el fixat a la taula 510.1.b del PG3 vigent.
Índex de llenques, segons UNE-EN 933-3: < 35
Coeficient de desgast "Los Angeles", segons UNE-EN 1097-2:
- Categoria de trànsit pesat T00 a T2:
  - Àrids per a tot-u: < 30
  - Materials reciclats procedents de ferms de carretera o àrids siderúrgics (ZAD20): < 35
- Categoria de trànsit pesat T3, T4 i vorals:
  - Àrids per a tot-u: < 35
  - Materials reciclats procedents de ferms de carretera o àrids siderúrgics (ZAD20): < 40

Contingut de fins de l'àrid gruixut que passa pel tamís 0,063 mm, segons UNE-EN 933-1: < 1% en massa
Equivalent de sorra (SE4)(Annex A de l'UNE-EN 933-8):
- Fracció 0/4 del material:
  - T00 a T1: > 40
  - T2 a T4 i vorals de T00 a T2: > 35
  - Vorals de T3 i T4: > 30

Blau de metilè (Annex A de la UNE-EN 933-9) en cas d'incompliment de l'equivalent de sorra:
- Fracció 0/0,125 del material: < 10 g/kg i a més:
  - T00 a T1: > 35
  - T2 a T4 i vorals de T00 a T2: > 30
  - Vorals de T3 i T4: > 25

Plasticitat:
- Categoria de trànsit pesat T00 a T4: No plàstic, segons UNE 103103 i UNE 103104
- Vorals sense pavimentar de les categories T32, T41 i T42:
  - Índex de plasticitat, segons UNE 103103 i UNE 103104: < 10
  - Límit líquid, segons UNE 103103: < 30

Granulometria, segons UNE-EN 933-1, estarà compresa entre els següents valors:

Tamís UNE-EN 933-2 (mm)	Tamisatge ponderal acumulat (%) ZA 0/32	ZA 0/20	ZAD 0/20
40	100	--	--
32	88-100	100	100
20	65-90	75-100	65-100
12,5	52-76	60-86	47-78
8	40-63	45-73	30-58
4	26-45	31-45	14-37
2	15-32	20-40	0-15
0,500	7-21	9-24	0-6
0,250	4-16	5-18	0-4
0,063	0-9	0-9	0-2

La fracció retinguda pel tamís 0.063 mm, segons UNE-EN 933-2, ha de ser inferior a 2/3 a la fracció retinguda pel tamís 0,250 mm, segons UNE-EN 933-2.
Si el material procedeix de reciclatge de residus de construcció i demolició, haurà de complir:
- Pèrdua en l'assaig de sulfat de magnesi, segons UNE-EN 1367-2: < 18%

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Si s'utilitza àrid siderúrgic d'acereries, haurà de complir:
- Expansivitat, segons UNE-EN 1744-1: < 5%
- Índex granulomètric d'envelliment segons NLT-361: < 1%
- Contingut de calç lliure, segons UNE-EN 1744-1: < 0,5%

Si s'utilitza àrid siderúrgic d'alt forn, haurà de complir:
- Desintegració per silicat bicàlcic o per ferro, segons UNE-EN 1744-1: Nul

Les característiques essencials del tot-u per a ús en capes estructurals de ferms, establertes a la taula ZA.1 de la norma UNE-EN 13242, compliran amb els valors declarats pel fabricant, assajats segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament i emmagatzematge: De manera que no s'alterin les seves condicions.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

TOT-U PER A ÚS EN FERMS DE CARRETERES:
Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por lo que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones del firme, de la Instrucción Técnica de Carreteras.
UNE-EN 13242:2003+A1:2008 Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerados hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
Per a ús en ferms de carreteres ha de disposar del marcatge CE, segons l'Annex ZA de la norma UNE-EN 13242.
El subministrador ha de posar a disposició de la DF si aquesta ho demana, la següent documentació, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable:
- Productes per a carreteres i altres treballs d'obres públiques de Funcio: Aplicacions que exigeixen requisits de seguretat molt estrictes*. * Requisits que han de ser definits per lleis, reglaments i normes administratives nacionals de cada estat membre:
  - Sistema 2+: Declaració de Prestacions
- Productes per a carreteres i altres treballs d'obres públiques de Funcio: Aplicacions que no exigeixen requisits de seguretat molt estrictes*. * Requisits que han de ser definits per lleis, reglaments i normes administratives nacionals de cada estat membre:
  - Sistema 4: Declaració de Prestacions

A l'embalatge o a l'albarà de lliurament han de figurar les dades següents:
- Marcatge CE de conformitat amb el que disposa la Directiva 93/68/CEE. El símbol normalitzat del Marcatge CE s'ha d'acompanyar de la següent informació:
  - Número d'identificació de l'organisme notificat (només per al sistema 2+).
  - Nom o marca d'identificació i direcció inscrita del fabricant.
  - Dos últims dígits de l'any en que s'ha imprès el marcatge CE.
  - Número de certificat de control de producció de fàbrica (només per al sistema 2+).
  - Referència a la norma EN 13242.
  - Descripció del producte: nom genèric, material, dimensions,...i ús previst.
  - Informació de les característiques essencials de la taula ZA.1 de la norma UNE-EN 13242.

OPERACIONS DE CONTROL:
El control de recepció del material verificarà que les característiques dels materials són coincidents amb l'establert a la DT.
S'ha d'examinar el material i es rebutjarà el que a primera vista contingui matèries estranyes o mides superiors al màxim acceptat en la fórmula de treball.
Control de documentació: documents d'origen (full de subministrament i etiquetat), certificat de garantia del fabricant, en el seu cas, (signat per persona física) i els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides, inclòs la documentació corresponent al marcatge CE quan sigui pertinent.
Control de recepció mitjançant assaigs: Si el material disposa d'una marca legalment reconeguda a un país de la CEE (Marcatge CE, AENOR, etc.) es podrà prescindir dels assaigs de control de recepció de les característiques del material garantides per la marca; i la DF sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministrament rebut. En qualsevol cas, la DF podrà sol·licitar assaigs de control de recepció si ho creu convenient.
En el cas d'àrids fabricats en el propi lloc de construcció de l'obra, de cada procedència es prendran mostres, segons UNE-EN 932-1 i per a cadascuna d'elles es determinarà:
- Assaig granulomètric, segons UNE-EN 933-1.
- Límit líquid i índex de plasticitat, segons UNE 103103 i UNE 103104.
- Coeficient de "Los Angeles", segons UNE-EN 1097-2.
- Equivalent de sorra, segons Annex A de la UNE EN 933-8 i, en el seu cas, blau de metilè, segons Annex A de la UNE-EN 933-9.
- Índex de llenques, segons UNE-EN 933-3.
- Proporció de les cares de fractura de l'àrid gruixut, segons UNE-EN 933-5.
- Humitat natural, segons UNE-EN 1097-5.
- Contingut ponderal en sofre total, segons UNE-EN 1744-1.
- Contingut de fins de l'àrid gruixut, segons UNE-EN 933-1.

En el cas de tot-u fabricat en central que no tinguin marcatge CE, es realitzaran els següents assaigs d'identificació i caracterització del material:
- Per a cada 1000 m3 o fracció diària i sobre 2 mostres:
  - Assaig granulomètric, segons UNE EN 933-1.
  - Humitat natural, segons UNE-EN 1097-5.
- Per a cada 5000 m3, o 1 cop a la setmana si el volum executat és menor:
  - Pròctor Modificat, segons UNE-EN 13.286-2.
  - Equivalent de sorra, segons Annex A de la UNE-EN 933-8 i, en el seu cas, blau de metilè, segons Annex A de la UNE-EN 933-9.
  - En el seu cas, límit líquid i índex de plasticitat, segons UNE 103103 i UNE 103104.
  - Contingut de fins de l'àrid gruixut, segons UNE-EN 933-1.
- Per a cada 20000 m3 o 1 cop al mes si el volum executat és menor:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Índex de llenques, segons UNE-EN 933-3.
- Proporció de les cares de fractura de l'àrid gruixut, segons UNE-EN 933-5.
- Coeficient de "Los Angeles", segons UNE-EN 1097-2.
- Contingut ponderal en sofre total, segons UNE-EN 1744-1.

El Director de les obres podrà reduir a la meitat la freqüència dels assaigs si considera que els materials són suficientment homogenis, o si en el control de recepció de la unitat acabada s'han aprovat 10 lots consecutius.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
En el cas de tot-u fabricat en central es prendran mostres a la sortida del mesclador. En els altres casos es podran prendre mostres en els aplecs i es seguiran les instruccions de la DF i els criteris de les normes de procediment indicades a cada assaig .
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Els resultats dels assaigs d'identificació han de complir estrictament les especificacions indicades, en cas contrari, no s'autoritzarà l'ús del material corresponent.

1.1.3. B05 AGLOMERANTS I CONGLOMERANTS

1.1.3.1. B051 CIMENTS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0511601,B0512401,B051E201.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Conglomerant hidràulic format per diferents materials inorgànics finament dividits que, amassats amb aigua, formen una pasta que, mitjançant un procés d'hidratació, endureix i un cop endurit conserva la seva resistència i estabilitat fins i tot sota l'aigua.
S'han considerat els ciments regulats per la norma RC-08 amb les característiques següents:
- Ciments comuns (CEM)
- Ciments d'aluminat de calci (CAC)
- Ciments blancs (BL)
- Ciments resistens a l'aigua de mar (MR)

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
En el cas de que el material s'utilitzi en obra pública, l'acord de Govern de la Generalitat de Catalunya de 9 de juny de 1998, exigeix que els materials siguin de qualitat certificada o puguin acreditar un nivell de qualitat equivalent, segons les normes aplicables als estats membres de la Unió Europea o de l'Associació Europea de Lliure Canvi.
També en aquest cas, es procurarà que els esmentats materials disposin de l'etiqueta ecològica europea, regulada en el Reglament 880/1992/CEE o bé altres distintius de la Comunitat Europea.
Ha de ser un material granular molt fi i estadísticament homogeni en la seva composició.
El ciment ha de ser capaç, si es dosifica i barreja adequadament amb aigua i granulats, de produir un morter o un formigó que conservi la seva traballabilitat en un temps prou llarg i assolir, al final de períodes definits, els nivells especificats de resistència i mantenir estabilitat de volum a llarg termini.
No ha de tenir grumolls ni principis d'aglomeració.

En activitats manuals en les que hi hagi risc de contacte amb la pell i d'acord amb l'establert a l'Ordre Presidencial 1954/2004 de 22 de juny, no s'han d'utilitzar o comercialitzar ciments amb un contingut de crom (VI) superior a dos parts per milió del pes sec del ciment.
CIMENTS COMUNS (CEM):
Estaran subjectes al marcatge CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre, 1328/1995 de 28 de juliol i 956/2008 de 6 de juny.
Els components han de complir els requisits especificats en el capítol 5 de la norma UNE-EN 197-1.
Tipus de ciments:
- Ciment Pòrtland: CEM I
- Ciment Pòrtland amb addicions: CEM II
- Ciment Pòrtland amb escòries de forn alt: CEM III
- Ciment putzolànic: CEM IV
- Ciment compost: CEM V

Alguns d'aquests tipus es divideixen en subtipus, segons el contingut de l'addició o barreja d'addicions presents en el ciment. Segons aquest contingut creixent els subtipus poden ser A, B o C.
Addicions del clinker pòrtland (K):
- Escòria de forn alt: S
- Fum de sílice: D
- Putzolana natural: P
- Putzolana natural calcinada: Q
- Cendra volant Sicília: V
- Cendra volant calcària: W
- Esquist calcinat: T
- Filler calcari L: L
- Filler calcari LL: LL

Relació entre denominació i designació dels ciments comuns segons el tipus, subtipus i addicions:

Denominació	Designació
Ciment pòrtland	CEM I
Ciment pòrtland amb escòria	CEM II/A-S
	CEM II/B-S
Ciment pòrtland amb fum de sílice	CEM II/A-D
Ciment pòrtland amb Putzolana	CEM II/A-P
	CEM II/B-P
	CEM II/A-Q
	CEM II/B-Q
Ciment pòrtland amb cendres volants	CEM II/A-V
	CEM II/B-V
	CEM II/A-W
	CEM II/B-W
Ciment pòrtland amb esquist	CEM II/A-T

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

calcinat	CEM II/B-T
Ciment pòrtland amb filler calcari	CEM II/A-L
	CEM II/B-L
	CEM II/A-LL
	CEM II/B-LL
Ciment pòrtland mixt	CEM II/A-M
	CEM II/B-M
Ciment amb escòries de forn alt	CEM III/A
	CEM III/B
	CEM III/C
Ciment putzolànic	CEM IV/A
	CEM IV/B
Ciment compost	CEM V/A
	CEM V/B

En ciments pòrtland mixtos CEM II/A-M i CEM II/B-M, en ciments putzolànics CEM IV/A i CEM IV/B i en ciments compostos CEM V/A i CEM V/B els components principals a més del clinker han de ser declarats a la designació del ciment.
La composició dels diferents ciments comuns ha de ser l'especificada al capítol 6 de la norma UNE-EN 197-1.
Els ciments comuns han de complir les exigències mecàniques, físiques, químiques i de durabilitat especificades al capítol 7 de la norma UNE-EN 197-1.
CIMENTS D'ALUMINAT DE CALÇ (CAC):
Ciment obtingut per una mescla de materials aluminosos i calcàris.
Estaran subjectes al marcatge CE de conformitat amb el que disposa el Reial Decret 956/2008 de 6 de juny.
Han de complir les exigències mecàniques, físiques i químiques especificades a UNE-EN 14647.
CIMENTS BLANCS (BL):
Han d'estar subjectes al Reial Decret 1313/1988 i seran aquells definits a la norma UNE 80305 i homòlegs de les normes UNE-EN 197-1 (ciments comuns) i UNE-EN 413-1 (ciments de ram de paleta) que compleixin amb l'especificació de blancor.
Índex de blancor (UNE 80117): >= 85
D'acord amb el Real Decret 1313/1988 de 28 d'octubre i L'Ordre Ministerial de 17 de gener de 1989, han de portar el Certificat de Conformitat amb Requisits Reglamentaris (CCRR).
La composició, així com les prescripcions mecàniques, físiques, químiques i de durabilitat que han de complir els ciments comuns blancs són les mateixes que les especificades per als ciments comuns a la norma UNE-EN 197-1.
La composició, així com les prescripcions mecàniques, físiques i químiques que ha de complir el ciment blanc de ram de paleta (BL 22,5 X) són les mateixes que les especificades per al ciment homòleg a la norma UNE-EN 413-1.
CIMENTS RESISTENTS A L'AIGUA DE MAR (MR):
D'acord amb el Real Decret 1313/1988 de 28 d'octubre i L'Ordre Ministerial de 17 de gener de 1989, han de portar el Certificat de Conformitat amb Requisits Reglamentaris (CCRR).

Relació entre denominació i designació dels ciments resistents a l'aigua de mar segons el tipus, subtipus i addicions:

Denominació	Designació
Ciment pòrtland	I
Ciment pòrtland amb escòria	II/A-S
	II/B-S
Ciment pòrtland amb fum de sílice	II/A-D
Ciment pòrtland amb Putzolana	II/A-P
	II/B-P
Ciment pòrtland amb cendres volants	II/A-V
	II/B-V
Ciment amb escòries de forn alt	III/A
	III/B
	III/C
Ciment putzolànic	IV/A
	IV/B
Ciment compost	CEM V/A

Les especificacions generals en quan a composició i a exigències mecàniques, físiques, químiques i de durabilitat que han de complir són les corresponents als ciments comuns homòlegs de la norma UNE-EN 197-1.
Han de complir els requisits addicionals especificats al capítol 7.2 de la norma UNE 80303-2.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: de manera que no s'alterin les seves característiques.
Si el ciment es subministra a granel s'ha d'emmagatzemar en sitges.
Si el ciment es subministra en sacs, s'han d'emmagatzemar en un lloc sec, ventilat, protegit de la intempèrie i sense contacte directe amb la terra, de manera que no s'alterin les seves condicions.
Temps màxim d'emmagatzematge dels ciments:
- Classes 22,5 i 32,5: 3 mesos
- Classes 42,5 : 2 mesos
- Classes 52,5 : 1 mes

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.
Orden de 17 de enero de 1989 por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.
Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.
Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, por el que se modifica, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre.
Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).
UNE-EN 197-1:2000 Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.
UNE-EN 14647:2006 Cemento de aluminato de calcio. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
UNE 80305:2001 Cementos blancos.
UNE 80303-2:2001 Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN CIMENTS COMUNS (CEM) I CIMENTS DE CALÇ (CAC):
El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:
- Productes per a preparació de formigó, morter, beurades i altres mescles per a construcció i per a la fabricació de productes de construcció,
- Productes per a elaboració de formigó, morter, pasta i altres mescles per a construcció i per a la fabricació de productes de construcció:
  - Sistema 1+: Declaració de Prestacions

El símbol normalitzat del marcatge CE ha d'anar acompanyat de la següent informació com a mínim:
- el número identificador del organisme certificador que ha intervingut en el control de producció
- nom o marca distintiva d'identificació i adreça enregistrada del fabricant
- número del certificat CE de conformitat
- les dues últimes xifres de l'any en que el fabricant va posar el marcatge CE
- indicacions que permetin identificar el producte així com les seves característiques i prestacions declarades atenent a les seves especificacions tècniques
- referència a la norma armonitzada corresponent
- designació normalitzada del ciment indicant el tipus, subtipus (segons els components principals) i classe resistent
- en el seu cas, informació addicional referent al contingut de clorurs, al límit superior de pèrdua per calcinació de cendra volant i/o additiu emprat

Sobre el mateix embalatge, el marcatge CE es pot simplificar, i inclourà com a mínim:
- el símbol normalitzat del marcatge CE
- en el seu cas, el número del certificat CE de conformitat
- nom o marca distintiva d'identificació i adreça enregistrada del fabricant
- els dos últims dígits de l'any en que el fabricant va posar el marcatge
- referència al número de la norma harmonitzada corresponent

En aquest cas, la informació complerta del marcatge o etiquetat CE haurà d'apareixer també a l'albarà o documentació que acompanya al lliurament.
A l'albarà hi han de figurar les dades següents:
- número de referència de la comanda
- nom i adreça del comprador i punt de destí del ciment
- identificació del fabricant i de l'empresa de subministrament
- designació normalitzada del ciment subministrat conforme a la instrucció RC-08
- quantitat que es subministra
- en el seu cas, referència a los dades de l'etiquetat corresponent al marcatge CE
- data de subministrament
- identificació del vehicle que el transporta

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN CIMENTS BLANCS (BL) I CIMENTS RESISTENTS A L'AIGUA DE MAR (MR):
A l'albarà hi han de figurar les dades següents:
- número de referència de la comanda
- nom i adreça del comprador i punt de destí dels ciment
- identificació del fabricant i de l'adreça de subministrament
- designació normalitzada del ciment subministrat segons el Reial Decret 956/2008 de 6 de juny
- contrasenya del Certificat de Conformitat amb els Requisits Reglamentaris
- quantitat que es subministra
- identificació del vehicle que transporta el ciment
- en el seu cas, l'etiquetatge corresponent al marcatge CE
- En el cas de ciments envasats, aquests han de mostrar als seus envasos la següent informació:
- nom o marca identificativa i adreça complerta del fabricant i de la fàbrica
- designació normalitzada del ciment subministrat segons el Reial Decret 956/2008 de 6 de juny
- contrasenya del Certificat de Conformitat amb els Requisits Reglamentaris
- dates de fabricació i d'envasat (indicant setmana i any)
- condicions específiques aplicables a la manipulació i utilització del producte

El fabricant ha de facilitar, si li demanen, les dades següents:
- Inici i final d'adormiment
- Si s'han incorporat additius, informació detallada de tots ells i dels seus efectes

OPERACIONS DE CONTROL:
La recepció del ciment haurà d'incloure al menys, dues fases obligatòries:
- Una primera fase de comprovació de la documentació
- Una segona fase d'inspecció visual del subministrament

Es pot donar una tercera fase, si el responsable de recepció ho considera oportú, de comprovació del tipus i classe de ciment i de les característiques físiques químiques i mecàniques mitjançant la realització d'assaigs d'identificació i, si es el cas, d'assaigs complementaris.
Per a la primera fase, al iniciar el subministrament el Responsable de recepció ha de comprovar que la documentació es la requerida. Aquesta documentació estarà compresa per:
- Albarà o full de subministrament.
- Etiquetatge

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Documents de conformitat, com pot ser el marcatge CE o bé la Certificació de Conformitat del Reial Decret 1313/1988
- Pel cas dels ciments no subjectes al marcatge CE, el certificat de garantia del fabricant signat.
- Si els ciments disposen de distintius de qualitat, caldrà també la documentació precisa de reconeixements del distintiu.

En la segona fase, un cop superada la fase de control documental, cal sotmetre el ciment a una inspecció visual per comprovar que no ha patit alteracions o barreges indesitjades.
La tercera fase s'activarà quan es pugui preveure possibles defectes o en el cas que el Responsable així ho estableixi per haver donat resultats no conformes en les fases anteriors o per haver detectat defectes en l'ús de ciments d'anteriors remeses.
En aquest supòsit es duran terme, abans de començar l'obra i cada 200 t de ciment de la mateixa designació i procedència durant l'execució, assaigs d'acord amb l'establer en els Annexes 5 i 6 de la RC-08.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Les mostres es prendran segons l'indicat en la RC-08. Per a cada lot de control sotmès a assaig s'extrauran tres mostres, una per tal de realitzar els assaigs de comprovació de la composició, l'altra per als assaigs físics, mecànics i químics i l'altra per a ser conservada preventivament.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
A efectes de la fase primera, no s'aprovarà l'ús de ciments els quals el etiquetatge i la documentació no es correspongui amb el ciment sol·licitat, quan la documentació no estigui completa i quan no es reuneixin tots els requisits establerts.
A efectes de la segona fase, no s'aprovarà l'ús de ciments que presentin símptomes de meteorització rellevant, que contingui cossos estranys i que no resulti homogènia en el seu aspecte o color.
A efectes de la tercera fase, no s'aprovarà l'ús de ciments que no compleixin els criteris establerts en l'apartat A5.5 de la RC-08.
Quan no es compleixi alguna de les prescripcions del ciment assajat, es repetiran els assaigs per duplicat, sobre dues mostres obtingudes de l'aplec existent a obra. S'acceptarà el lot únicament si els resultats obtinguts en les dues mostres són satisfactoris.

1.1.3.2. B053 CALÇS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0532310.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Conglomerant obtingut per calcinació de materials calcaris, format principalment per òxids o hidròxids de calci amb o sense òxids o hidròxids de magnesi i quantitats menors d'òxids de silici, ferro i alumini.
S'han considerat els tipus següents:
- Calç aèria càlcica (CL):
  - Hidratada en pols: CL 90-S
  - Hidratada en pasta: CL 90-S PL
- Calç hidràulica natural (NHL):
  - Calç hidràulica natural 2: NHL 2
  - Calç hidràulica natural 3,5: NHL 3,5
  - Calç hidràulica natural 5: NHL 5

CALÇ AÈRIA HIDRATADA CL 90:
Si conté additius, aquests no han d'afectar a les propietats dels morters.
Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajats segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas.
Contingut de CaO + MgO, segons UNE-EN 459-2: >= 90
Contingut de MgO, segons UNE-EN 459-2: <= 5
Contingut de SO3, segons UNE-EN 459-2: <= 2
Contingut de CO2, segons UNE-EN 459-2: <= 4
Contingut de calç útil, segons UNE-EN 459-2: >= 80
Estabilitat de volum, segons UNE-EN 459-2:
- Calç en pasta: compleix l'assaig
- Calç en pols:
  - Mètode de referència: <= 2 mm
  - Mètode alternatiu: <= 20 mm

Mida de partícula de la calç en pols, segons UNE-EN 459-2:
- Material retingut al tamís 0,09 mm: <= 7%
- Material retingut al tamís 0,2 mm: <= 2%

Penetració de la calç en pols, segons UNE-EN 459-2: > 10 i < 50 mm
CALÇ AÈRIA HIDRATADA EN PASTA:
Estarà amarada i barrejada amb aigua, en la quantitat adient per a obtenir una pasta de consistència adequada a l'ús destinat.
No tindrà grumolls ni principis d'aglomeració.
CALÇ HIDRÀULICA NATURAL:
Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajats segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas.
Resistència a compressió, segons UNE-EN 459-2:
- Calç del tipus NHL 2: >= 2 a <= 7 Mpa, als 28 dies
- Calç del tipus NHL 3,5: >= 3,5 a <= 10 Mpa, als 28 dies
- Calç del tipus NHL 5:
  - Als 7 dies: >= 2 MPa
  - Als 28 dies: >= 5 a <= 15 MPa

Temps d'adormiment, segons UNE-EN 459-2:
- Inicial: > 1 h
- Final:
  - Calç del tipus NHL 2: <= 40 h
  - Calç del tipus NHL 3,5: <= 30 h
  - Calç del tipus NHL 5: <= 15 h

Contingut en aire segons UNE-EN 459-2: <= 5%
Contingut de SO3, segons UNE-EN 459-2: =< 2
Contingut de calç útil, segons UNE-EN 459-2:
- Calç del tipus NHL 2: >= 35
- Calç del tipus NHL 3,5: >= 25
- Calç del tipus NHL 5: >= 15

Estabilitat de volum, segons UNE-EN 459-2:
- Mètode de referència: <= 2 mm
- Mètode alternatiu: <= 20 mm

Mida de partícula, segons UNE-EN 459-2:
- Material retingut al tamís 0,09 mm: <= 15%

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Material retingut al tamís 0,2 mm: <= 2%

Penetració, segons UNE-EN 459-2: > 10 i < 50 mm

CALÇ PER A ESTABILITZACIÓ DE TERRES EN CARRETERES:

S'utilitzaran calços aèries vives del tipus CL 90-Q i calços aèries hidratades del tipus CL 90-S.

Tindran un aspecte homogeni i no un estat grumollós o aglomerat.

Compliran les especificacions de la taula 200.1 de l'article 200 del PG3, determinades segons la norma UNE-EN 459-2.

Contingut d'aigua lliure de les calços hidratades, segons UNE-EN 459-2: < 2% en pes.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: S'ha de transportar en cisternes pressuritzades dotades de mitjans pneumàtics o mecànics que permetin el ràpid transvasament a sitges d'emmagatzematge. Aquestes han de ser estanques. A les obres de poc volum el subministrament podrà ser en sacs, de manera que no experimenti alteració de les seves característiques.

Emmagatzematge: Es tindran en compte les normes indicades en les fitxes de seguretat per a les classes de calç. Aquestes fitxes de seguretat han de ser les recomanades oficialment o, en el seu defecte, les facilitades pel subministrador.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:

UNE-EN 459-1:2016 Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.

* UNE-EN 459-2:2011 Cales para la construcción. Parte 2: Métodos de ensayo.

CALÇ PER A ESTABILITZACIÓ DE TERRES EN CARRETERES:

Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

* UNE 80502:2014 Cales vivas o hidratadas utilizadas en la mejora y/o estabilización de suelos.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:

- Productes per a preparació de conglomerant per a morters de ram de paleta, arrebossat i lliscat, per a la fabricació d'altres productes de construcció i per a aplicacions en enginyeria civil:
  - Sistema 2+: Declaració de Prestacions

Per a cada remesa caldrà un albarà i la informació d'etiquetatge i marcatge CE de la norma UNE-EN 459-1.

A l'albarà hi ha de constar com a mínim la informació següent:

- Nom i adreça del fabricant i de l'empresa subministradora
- Data de subministrament i de fabricació
- Identificació del vehicle de transport
- Quantitat subministrada
- Denominació comercial, quan la tingui, i tipus de calç subministrada (UNE-EN 459-1)
- Nom i adreça del comprador i destí
- Referència de la comanda
- El marcatge CE ha d'incloure, com a mínim, la informació següent:
  - Símbol del marcatge CE
  - Nombre identificador de l'organisme de certificació
  - Nom o marca distintiva d'identificació i adreça registrada del fabricant
  - Els dos darrers dígits de la data del primer marcatge
  - Nombre de referència de la Declaració de Prestacions
  - Referència a l'UNE EN 459-1
  - Descripció del producte: nom genèric, tipus i ús previst
  - Informació sobre les característiques essencials incloses a la norma UNE-EN 459-1

OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Inspecció de les condicions de subministrament de la calç, i verificació documental de que els valors declarats pel fabricant en els documents que acompanyen el marcatge CE són conforme a les especificacions exigides.
- Si es detecten anomalies durant el transport, emmagatzematge o manipulació, la DF podrà disposar que es realitzin els següents assaigs de control de recepció, segons UNE-EN 459-2:
  - Contingut d'òxids de calci i magnesi
  - Contingut de diòxid de carboni
  - Contingut de calç útil Ca (Oh) 2
  - Mida de partícula
- Control addicional quan la calç ha estat emmagatzemada en condicions atmosfèriques normals durant un període superior a 2 mesos, o inferior, quan ha estat emmagatzemada en ambients humits o condicions atmosfèriques desfavorables. Sobre una mostra representativa de la calç emmagatzemada es realitzaran els següents assaigs:
  - Contingut de diòxid de carboni
  - Mida de partícula

Els mètodes d'assaigs es descriuen a la UNE-EN 459-2.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Les mostres s'han de prendre segons l'indicat a l'article 200 del PG3 i els criteris que exposi la DF.

Es considera com un lot, que s'acceptarà o rebutjarà en bloc:

- La quantitat de calç de la mateixa classe i procedència rebuda mensualment.
- Si mensualment es reben més de 200 t, el lot serà aquesta quantitat o fracció.

De cada lot es prendran dues mostres, segons el procediment indicat a la norma UNE-EN 459-2. Una per realitzar els assaigs de control de recepció i l'altra per als assaigs de contrast, que es conservarà durant almenys 100 dies en recipient adequat i estanc. Es prendrà una tercera mostra si el subministrador de calç ho sol·licita.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

La DF ha d'indicar les mesures a adoptar en el cas que no es compleixin les especificacions establertes al plec.
La remesa no s'ha d'acceptar si, en el moment d'obrir el recipient que la conté apareix en estat grumollós o aglomerat.

1.1.3.3. B055 LLIGANTS HIDROCARBONATS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B055B200.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Lligants hidrocarbonats segons les definicions del PG 3.
S'han considerat els tipus següents:
- Emulsions bituminoses
- Betum asfàltic
- Betum modificat amb polímers

L'emulsió bituminosa és un producte obtingut per la dispersió de petites partícules d'un lligant hidrocarbonat i eventualment un polímer en una solució aquosa, amb un agent emulsionant.
El betum asfàltic és un lligant hidrocarbonat pràcticament no volàtil, obtingut a partir del cru de petroli o d'asfalts naturals, soluble en toluè, i amb viscositat elevada a temperatura ambient.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
En el cas de que el material s'utilitzi en obra pública, l'acord de Govern de la Generalitat de Catalunya de 9 de juny de 1998, exigeix que els materials siguin de qualitat certificada o puguin acreditar un nivell de qualitat equivalent, segons les normes aplicables als estats membres de la Unió Europea o de l'Associació Europea de Lliure Canvi.
També en aquest cas, es procurarà que els esmentats materials disposin de l'etiqueta ecològica europea, regulada en el Reglament 880/1992/CEE o bé altres distintius de la Comunitat Europea.
EMULSIONS BITUMINOSES:
Cal que tinguin un aspecte homogeni, sense separació de l'aigua ni coagulació del betum asfàltic emulsionat.
Han de ser adherents sobre superfícies humides o seques.
No han de sedimentar-se durant l'emmagatzematge fins el punt que no recuperin la seva consistència original mitjançant una agitació moderada.
No ha de ser inflamable.
EMULSIÓ BITUMINOSA CATIÒNICA:
Càrrega de partícules: Polaritat positiva
No contindran quitrans, substàncies derivades de la destil·lació de productes carbonosos (hulla o d'altres), o betums oxidats.
La denominació de les emulsions bituminoses s'expressarà d'acord amb l'UNE-EN 13808 segons el següent format: C _% Lligant_B_P_F_C. Trencament_Aplicació
- C: Indicatiu que és una emulsió bituminosa catiònica.
- % Lligant: Contingut de lligant, segons UNE-EN 1428.
- B: Incatiu que el lligant hidrocarbonat és un betum asfàltic.
- P: Només si s'incorporen polímers.
- F: Només si incorpora un contingut de fluidificant superior al 3%.
- C.Trencament: Nombre d'una xifra (2 a 10) indica la classe de comportament al trencament, segons UNE-EN 13075-1.
- Aplicació: Abreviació del tipus d'aplicació de l'emulsió:
  - ADH: reg d'adherència
  - TER: reg termoadherent
  - CUR: reg de curat
  - IMP: reg d'imprimació
  - MIC: microaglomerat en fred
  - REC: reciclat en fred

Les emulsions catiòniques a utilitzar en obres de carreteres, segons UNE-EN 13808:
- En regs d'adherència: C60B3 ADH, C60B2 ADH
- En regs termoadherents: C60B3 TER, C60B2 TER
- En regs d'imprimació: C60BF4 IMP, C50BF4 IMP
- En regs de curat: C60B3 CUR, C60B2 CUR
- En microaglomerats en fred: C60B4 MIC, C60B5 MIC
- En reciclats en fred: C60B5 REC

Les emulsions catiòniques modificades a utilitzar en obres de carreteres, segons UNE-EN 13808:
- En regs d'adherència: C60BP3 ADH, C60BP2 ADH
- En regs termoadherents: C60BP3 TER, C60BP2 TER
- En microaglomerats en fred: C60BP4 MIC, C60BP5 MIC

Característiques de les emulsions bituminoses catiòniques, segons UNE-EN 13808:

Taula 214.3.a. Especificacions de les emulsions bituminoses catiòniques

Denominació UNE-EN 13808	C60B3 ADH	C60B3 TER	C60B3 CUR	C60BF4 IMP	C50BF4 IMP	C60B4 MIC	C60B5 REC
Característiques	UNE-EN	U	Assajos sobre l'emulsió original				
Índix Trencament	13075 -1	70-155 Classe3	70-155 Classe3	70-155 Classe3	110-195 Classe4	110-195 Classe4	110-195 Classe4	>170 Classe5
Contingut lligant(aigua)	1428	%	58-62 Classe6	58-62 Classe6	58-62 Classe6	58-62 Classe6	48-52 Classe6	58-62 Classe6	58-62 Classe6
Contin.fluid. destil·lació	1431	%	<=2,0 Classe2	<=2,0 Classe2	<=2,0 Classe2	<=10,0 Classe6	5-15 Classe7	<=2,0 Classe2	<=2,0 Classe2
Temps fluència(2mm,40ºC)	12846 -1	s	40-130 Classe4	40-130 Classe4	40-130 Classe4	15-70 Classe3	15-70 Classe3	15-70 Classe3	15-70 Classe3
Residu tamís (tamís 0,5 mm)	1429	%	<=0,1 Classe2	<=0,1 Classe2	<=0,1 Classe2	<=0,1 Classe2	<=0,1 Classe2	<=0,1 Classe2	<=0,1 Classe2
Tendència sedimentació	12847	%	<=10 Classe3	<=10 Classe3	<=10 Classe3	<=10 Classe3	<=10 Classe3	<=10 Classe3	<=10 Classe3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Adhesivitat	13614	%	>=90	>=90	>=90	>=90	>=90	>=90	>=90
			Classe3	Classe3	Classe3	Classe3	Classe3	Classe3	Classe3

Taula 214.3.b Especificacions del Betum asfàltic residual

Denominació UNE-EN 13808		C60B3 ADH	C60B3 TER	C60B3 CUR	C60BF4 IMP	C50BF4 IMP	C60B4 MIC	C60B5 REC
Característiques	UNE-EN	U	Assajos sobre lligant residual					
Residu per evaporació, segons UNE-EN 13074-1								
Penetració 25ºC	1426	0,1mm	<=330	<=50	<=330	<=330	<=330	<=100	<=330
			Classe7	Classe2	Classe7	Classe7	Classe7	Classe3	Classe7
Penetració 15ºC	1426	0,1mm	-	-	-	>300	>300	-	-
						Class10	Class10		
Punt de reblaniment	1427	ºC	>=35	>=50	>=35	<=35	<=35	>=43	>=35
			Classe8	Classe4	Classe8	Classe8	Classe8	Classe6	Classe8
Residu per evaporació, segons UNE-EN 13074-1, seguit d'estabilització segons UNE-EN 13074-2									
Penetració 25ºC	1426	0,1mm	<=220	<=50	<=220	<=220	<=270	<=100	<=220
			Classe5	Classe2	Classe5	Classe5	Classe6	Clase3	Classe6
Punt de reblaniment	1427	ºC	>=35	>=50	>=35	<=35	<=35	>=43	>=35
			Classe8	Classe4	Classe8	Classe8	Classe8	Classe6	Classe8

Taula 214.4.a Especificacions de les emulsions bituminoses catiòniques modificades

Denominació UNE-EN 13808		C60BP3 ADH	C60BP3 TER	C60BP4 MIC
Característiques	UNE-EN	Unitat	Assajos sobre emulsió original	
Índex de trencament	13075-1		70-155	70-155	110-195
			Classe 3	Classe 3	classe 4
Contingut de lligant per contingut d'aigua	1428	%	58-62	58-62	58-62
			Classe 6	Classe 6	Classe 6
Contingut fluid. destil·lació	1431	%	<=2,0	<=2,0	<=2,0
			Classe 2	Classe 2	Classe 2
Temps de fluència (2 mm, 40ºC)	12846	S	40-130	40-130	15-70
		-1	Classe 4	Classe 4	Classe 3
Residu tamís (per tamís 0,5 mm)	1429	%	<=0,1	<=0,1	<=0,1
			Classe 2	Classe 2	Classe
Tendència a la sedimentació (7D)	12847	%	<=10	<=10	<=10
			Classe 3	Classe 3	Classe 3
Adhesivitat	13614	%	>=90	>=90	>=90
			Clase 3	Classe 3	Classe 3

Taula 214.4.b Especificacions del lligant residual

Denominació UNE-EN 13808		C60BP3 ADH	C60BP3 TER	C60BP4 MIC
Característiques	UNE-EN	Unitat	Assajos sobre lligant residual	
Residu per evaporació, segons UNE-EN 13074-1				
Penetració 25ºC	1426	0,1 mm	<=330	<=50	<=100
			Classe 7	Classe 2	Classe 3
Punt de reblaniment	1427	ºC	>=35	>=55	>=50
			Classe 8	Classe 3	Classe 4
Cohesió per assaig pèndul	13588	J/cm2	>=0,5	>=0,5	>=0,5
			Classe 6	Classe 6	Classe 6
Recuperació elàstica ,25ºC	13398	%	DV	>=50	>=50
			Classe 1	Classe 5	Classe 5
Residu per evaporació UNE-EN 13074-1, seguit d'estabilització UNE-EN 13074-2					
Penetració 25ºC	1426	0,1 mm	<=220	<=50	<=100
			Classe 5	Classe 2	Classe 3
Punt de reblaniment	1427	ºC	>=43	>=55	>=50
			Classe 6	Classe 3	Classe 4
Cohesió per assaig pèndul	13588	J/cm2	>=0,5	>=0,5	>=0,5
			Classe 6	Classe 6	Classe 6
Recuperació elàstica	13398	%	>=50	DV	DV

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

,25ºC			Classe 5	Classe 1	Classe 1	

DV: Valor declarat per el fabricant.

BETUM ASFÀLTIC:

Cal que tingui un aspecte homogeni, així com una absència gairebé absoluta d'aigua, de manera que no formi escuma en escalfar-lo a la temperatura d'ús.

Ha de tenir una temperatura homogènia, ésser consistent, viscós i flexible a baixes temperatures.

Tanmateix ha de ser adherent amb les superfícies minerals dels granulats, siguin seques o humides.

Es considera els següents tipus de betums asfàltics:

- Convencionals, segons UNE-EN 12591.
- Durs, segons UNE-EN 13924-1.
- Multigrau, segons UNE-EN 13924-2.

La denominació dels betums asfàltics convencionals i durs es compon de dos nombres representatius de la seva penetració mínima i màxima d'acord amb l'UNE-EN 1426 separats per una barra a la dreta (/) segons el següent format: P.mín/P.màx.

- P.mín: Penetració mínima.
- P.màx: Penetració màxima.

La denominació dels betums asfàltics multigrau es compon de les lletres MG seguida de quatre nombres, els dos primers representatius de la seva penetració mínima i màxima d'acord amb l'UNE-EN 1426 separats per una barra a la dreta (/); i el tercer i el quart, precedits d'un guió (-), representatius del rang del punt de reblaniment segons l'UNE-EN 1427 separats per una barra a la dreta (/) segons el següent format: MG P.mín/P.màx-R.mín/R.màx.

- MG: Indicatiu que és un betum asfàltic multigrau.
- P.mín: Penetració mínima.
- P.màx: Penetració màxima.
- R.mín: Punt de reblaniment mínim.
- R.màx: Punt de reblaniment màxim.

Els betums asfàltics a emprar en obres de carreteres són els següents:

- Betum asfàltic dur, segons UNE-EN 13924-1: B 15/25
- Betum asfàltic convencional, segons UNE-EN 12591: B 35/50, B 50/70, B 70/100, B 160/220
- Betum asfàltic multigrau, segons UNE-EN 13924-2: MG 35/50-59/69, MG 50/70-54/64

Característiques dels betums asfàltics, segons UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1, UNE-EN 13924-2:

Taula 211.2.a Requisits dels Betums asfàltics convencionals

Característiques	UNE-EN	Unitat	35/50	50/70	70/100	160/220
Penetració a 25ºC	1426	0,1mm	35-50	50-70	70-100	160-220
Punt de reblaniment	1427	ºC	50-58	46-54	43-51	35-43
Resistèn-cia enve-lliment	Canvi de massa	12607-1	%	<=0,5	<=0,5	<=0,8	<=1,0
	Penetra.reten	1426	%	>=53	>=50	>=46	>=37
UNE-EN 12607-1	Increm.P.Rebla.	1427	ºC	<=11	<=10	<=11	<=12
		12591		De-1,5	De-1,5	De-1,5	De-1,5
Índex de Penetració	13924 Annex A	-	a +0,7	a +0,7	a+0,7	a +0,7
Punt fragilitat Fraass	12593	ºC	<=-5	<=-8	<=-10	<=-15
Punt inflam.vaso abert	ISO 2592	ºC	>=240	>=230	>=230	>=220
Solubilitat	12592	%	>=99,0	>=99,0	>=99,0	>=99,0

Taula 211.2.b Requisits dels Betums asfàltics durs i multigrau

Característiques	UNE-EN	Unitat	15/25	MG 35/50-	MG 50/70-
			59/69	54/64	
Penetració a 25ºC	1426	0,1mm	15-25	35-50	50-70
Punt de reblaniment	1427	ºC	60-76	59-69	54-64
Resistèn-cia enve-lliment	Canvi de massa	12607-1	%	<=0,5	<=0,5	<=0,5
	Penetra.reten	1426	%	>=55	>=50	>=50
UNE-EN 12607-1	Increm.P.Rebla.	1427	ºC	<=10	<=10	<=10
		12591		De-1,5	De+0,1	De+0,1
Índex de Penetració	13924 Annex A	-	a +0,7	a +0,7	a+0,7	a +0,7
Punt fragilitat Fraass	12593	ºC	<=-5	<=-8	<=-10	<=-15
Punt inflam.vaso abert	ISO 2592	ºC	>=240	>=230	>=230	>=220
Solubilitat	12592	%	>=99,0	>=99,0	>=99,0	>=99,0

Taula 211.2.b Requisits dels Betums asfàltics durs i multigrau

Característiques	UNE-EN	Unitat	15/25	MG 35/50-	MG 50/70-
			59/69	54/64	
Penetració a 25ºC	1426	0,1mm	15-25	35-50	50-70
Punt de reblaniment	1427	ºC	60-76	59-69	54-64
Resistèn-cia enve-lliment	Canvi de massa	12607-1	%	<=0,5	<=0,5	<=0,5
	Penetra.reten	1426	%	>=55	>=50	>=50
UNE-EN 12607-1	Increm.P.Rebla.	1427	ºC	<=10	<=10	<=10
		12591		De-1,5	De+0,1	De+0,1
Índex de Penetració	13924 Annex A	-	a +0,7	a +1,5	a +1,5	
Punt fragilitat Fraass	12593	ºC	TBR	<=-8	<=-12	
Punt inflam.vaso obert	ISO 2592	ºC	>=245	>=235	>=235	
Solubilitat	12592	%	>=99,0	>=99,0	>=99,0	

TBR: S'informarà del valor.

BETUM MODIFICAT AMB POLÍMERS:

Lligant hidrocarbonat amb propietats reològiques modificades durant la seva fabricació per l'ús d'un o més polímers orgànics.

Es consideraran també com betums modificats:

- Els fabricats amb polímers subministrats a granel.
- Els que es fabriquen a l'indret d'us o en instal·lacions específiques independents.

Es consideren exclosos els obtinguts per addicions als granulats o al mesclador de la planta de fabricació a l'obra.

La denominació dels betums modificats amb polímers es compon de les lletres PMB seguides de tres nombres. Els dos primers representatius de la seva penetració mínima i màxima d'acord amb l'UNE-EN 1426 separats per una barra a la dreta (/), i el tercer precedit d'un guió(-) representa el punt de reblaniment

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

segons l'UNE-EN 1427. En cas que el polímer utilitzat en la fabricació sigui majoritàriament cautxú reciclat de pneumàtics, al final s'afegirà la lletra C, segons el següent format: PMB P.mín./P.màx.

- PMB: Indicatiu que és un betum modificat amb polímers.
- P.mín: Penetració mínima.
- P.màx: Penetració màxima.
- (-): Punt de reblaniment.
- C: Polímer provinent del cautxú de pneumàtics reciclats.

Els betums modificats a utilitzar en obres de carreteres, segons UNE-EN 14023 són:

- PMB 10/40-70
- PMB 25/55-65
- PMB 45/80-60
- PMB 45/80-65
- PMB 45/80-75
- PMB 75/130-60

Característiques dels betums modificats amb polímers, segons UNE-EN 14023:

Taula 212.2 Requisits dels Betums modificats amb polímers

Denominació UNE-EN 14023		PMB 10/40-70	PMB 25/55-65	PMB 45/80-60	PMB 45/80-65	PMB 45/80-75	PMB 75/130-60
Característiques	UNE-EN	Unitat	Assajos sobre el betum original				
Penet.a 25ºC	1426	0,1mm	10-40	25-55	45-80	45-80	75-130
Punt reblan.	1427	ºC	>=70	>=65	>=60	>=65	>=75	>=60
Cohesió. Força ductilitat	13589 13703	j/cm2 a 15ºC	>=2	>=2 a 10ºC	>=2 a 5ºC	>=3 a 5ºC	>=3 a 5ºC	>=1 a 5ºC
P.fragil.Fraass	12593	ºC	<=-5	<=-7	<=-12	<=-15	<=-15	<=-15
Recup 25ºC	13398	%	TBR	>=50	>=50	>=70	>=80	>=60
Esta- bilitat emmagat- zematge (*)	Difer. reba. penet.	13399 1427 1426	ºC	<=5	<=5	<=5	<=5	<=5	<=5
	Difer. penet.	13399 1426	0,1mm	<=9	<=9	<=9	<=9	<=13	<=13
Punt d'inflamació	ISO 2592	ºC	>=235	>=235	>=235	>=235	>=235	>=220
			Durabilitat-Resistència envelliment EN 12607-1					
Canvi de massa	12607	%	<=0,8	<=0,8	<=1,0	<=1,0	<=1,0	<=1,0
Penet.reten	1426	%	>=60	>=60	>=60	>=60	>=60	>=60
Increm.punt reblaniment	1427	ºC	<=8	<=8	<=10	<=10	<=10	<=10
Dismin.punt reblaniment	1427	ºC	<=5	<=5	<=5	<=5	<=5	<=5

(*) Exigible a lligants que no es fabriquin “in situ”.

TBR: S'informarà del valor.

La viscositat del betum modificat amb polímers serà compatible amb la temperatura (T) de fabricació:

- T < 190ºC per a betums amb punt de reblaniment mínim >= 70ºC.
- T < 180ºC per a la resta.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

El sistema de transport i les instal·lacions d'emmagatzematge han de tenir l'aprovació de la DF que les comprovarà per tal que no es pugui alterar la qualitat del material. De no obtenir-ne l'aprovació corresponent, es suspendrà la utilització del contingut del tanc fins a la comprovació de les característiques que es cregui oportunes d'entre les indicades a la normativa vigent o al plec.

EMULSIONS BITUMINOSES:

Subministrament en cisternes, si aquestes han contingut altres líquids, hauran d'estar completament netes abans de la càrrega. Les cisternes disposaran d'un element adient que permeti prendre mostres.

Emmagatzematge en un o diversos tancs aïllats entre si i amb boques de ventilació, comptaran amb aparells de mesura i seguretat, i disposaran de vàlvula per a presa de mostres.

Les emulsions bituminoses de trencament lent (I.trencament 4 a 5), per a microaglomerats i reciclats en fred, es transportaran en cisternes completes (>=90%), a temperatura < 50ºC.

En emulsions de trencament lent i termoadherents (TER) que s'emmagatzemin més de 7 dies, caldrà assegurar la seva homogeneïtat prèviament a la posada a obra.

Quan els tancs no disposin de mitjans de càrrega propis, les cisternes de transport estaran dotades de mitjans pneumàtics o mecànics per al transvasament ràpid.

Les canonades i bombes utilitzades en el transvasament de l'emulsió cal que estiguin disposades de tal manera que sigui fàcil netejar-les després de cada aplicació.

BETUMS ASFÀLTICS I BETUMS MODIFICATS AMB POLÍMERS:

Subministrament en cisternes calorífugues i amb termòmetres de control de la temperatura situats a llocs visibles. Ha de disposar d'un sistema que permeti escalfar el betum quan per qualsevol anomalia la temperatura davalli fins a punt en que no pugui ser transportat, a més d'una vàlvula per a poder prendre mostres.

Emmagatzematge en tancs aïllats entre si, amb ventilació i sistemes de control. Els tancs estaran calorifugats i proveïts de termòmetres visibles, i dotats de sistema de calefacció que eviti que la temperatura fixada per al seu emmagatzematge es desviï més de deu graus Celsius (10ºC). Disposarà d'una una vàlvula per a presa de mostres.

Quan els tancs no disposin de mitjans de càrrega propis, les cisternes de transport estaran dotades de mitjans pneumàtics o mecànics per al seu transvasament ràpid.

Les canonades i bombes utilitzades en el transvasament del betum hauran d'estar calefactades i aïllades tèrmicament, i disposades per a ser netejades fàcilment després de cada aplicació.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

BETUM MODIFICAT AMB POLÍMERS:
El subministrador del lligant haurà d'aportar informació sobre el rang de temperatura, el temps màxim d'emmagatzematge i la necessitat d'homogeneïtzació, o no, en el transport i emmagatzematge.
Si no compleixen amb els valors d'estabilitat a l'emmagatzematge indicats a la taula 212.2 del PG-3, els mitjans de transport i emmagatzematge disposaran de sistema d'homogeneització.
En lligants susceptibles de sedimentació, els tancs d'emmagatzematge hauran de ser d'eix vertical, amb sistema d'agitació i recirculació, i sortida inferior amb forma troncocònica.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).
* Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se modifica la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).
EMULSIÓ BITUMINOSA:
UNE-EN 13808:2013 Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.
UNE-EN 13808:2013/1M:2014 Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas.
BETUM ASFÀLTIC:
UNE-EN 12591:2009 Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de betunes para pavimentación.
UNE-EN 13924-1:2016 Betunes y ligantes bituminosos. Marco para la especificación de los betunes especiales para pavimentación. Parte 1: Betunes duros para pavimentación.
UNE-EN 13924-2:2014 Betunes y ligantes bituminosos. Marco para la especificación de los betunes especiales. Parte 2: Ligantes bituminosos multigrado.
BETUM MODIFICAT AMB POLÍMERS:
UNE-EN 14023:2010 Betunes y ligantes bituminosos. Estructura de especificaciones de los betunes modificados con polímeros.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
El subministrador ha de posar a disposició de la DF si aquesta ho demana, la següent documentació, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable:
- Betums asfàltics convencionals, betums modificats amb polímers i emulsions bituminoses:
 - Productes per a construcció i tractament superficial de carreteres:
  - Sistema 2+: Declaració de Prestacions
- Betums asfàltics durs:
 - Productes per a construcció i manteniment de carreteres:
  - Sistema 2+: Declaració de Prestacions
- Betums asfàltics multigrau:
 - Productes per a construcció i manteniment de carreteres, aeroports i àrees pavimentades:
  - Sistema 2+: Declaració de Prestacions

Cada cisterna que arribi a l'obra s'acompanyarà d'albarà i informació de l'etiquetat i marcatge CE corresponent.
L'albarà ha d'incloure:
- Nom i direcció de l'empresa subministradora.
- Data de fabricació i subministrament.
- Identificació del vehicle que ho transporta.
- Quantitat subministrada.
- Denominació comercial i tipus d'emulsió bituminosa, betum asfàltic o betum modificat subministrat.
- Nom i direcció del comprador i destí.
- Referència de la comanda.

L'etiquetat i marcat CE ha d'incloure:
- Símbol del marcatge CE.
- Nombre d'identificació de l'organisme de certificació.
- Nombre o marca identificativa i direcció del fabricant.
- Dues últimes xifres de l'any en que es fixa el marcatge.
- Nombre de referència de la declaració de prestacions.
- Referència a la norma europea corresponent:
  - Emulsions bituminoses: segons EN 13808.
  - Betum asfàltic convencional: segons EN 12591.
  - Betum asfàltic dur: segons EN 13924-1.
  - Betum asfàltic multigrau: segons EN 13924-2.
- Descripció del producte: nombre genèric, tipus i ús previst

Certificat del fabricant que l'emulsió o lligant, no conté en la seva composició quitrans, ni substàncies derivades de la destil·lació de productes carbonosos, ni betums oxidats.
CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN EMULSIONS BITUMINOSES
L'etiquetatge i marcatge CE incorporarà a més informació de les següents característiques essencials incloses a la norma UNE-EN 13808:
- Viscositat, segons UNE-EN 12846-1.
- Adhesivitat, segons UNE-EN 13614.
- Índex de trencament, segons UNE-EN 13075-1.
- Estabilitat mescla amb ciment, segons UNE-EN 12848.
- Característiques del lligant residual per evaporació, segons UNE-EN 13074-1:
  - Consistència a temperatura de servei intermèdia (penetració a 25ºC, segons UNE-EN 1426).
  - Consistència a temperatura de servei elevada (punt de reblaniment, segons UNE-EN 1427).
  - Cohesió lligant residual en emulsiones bituminoses modificades (pèndol, segons UNE-EN 13588).
- Característiques del lligant residual per evaporació segons UNE-EN 13074-1, seguit d'estabilització segons UNE-EN 13074-2:
  - Durabilitat consistència temperatura de servei intermèdia (penetració retinguda, segons UNE-EN 1426).
  - Durabilitat consistència temperatura de servei elevada (increment punt reblaniment, segons UNE-EN 1427).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Durabilitat cohesió en emulsions bituminoses modificades (pèndol, segons UNE-EN 13588).

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN BETUMS ASFÀLTICS I MODIFICATS:
L'etiquetatge i marcatge CE incorporarà a més informació de les següents característiques essencials incloses a la norma corresponent, UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1, UNE-EN 13924-2, UNE-EN 14023:
- Consistència a temperatura de servei intermèdia (penetració a 25ºC, segons UNE-EN 1426).
- Consistència a temperatura de servei elevada (punt de reblaniment, segons UNE-EN 1427).
- Dependència de la consistència amb la temperatura (segons UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2).
- Durabilitat consistència temperatura de servei intermèdia i elevada (resistència al envelliment, segons UNE-EN 12607-1):
  - Penetració retinguda, segons UNE-EN 1426.
  - Increment del punt de reblaniment, segons UNE-EN 1427.
  - Canvi de massa, segons UNE-EN 12607-1.
- Punt de fragilitat Fraass, segons UNE-EN 12593, en betums convencionals, multigrau o modificats amb polímers.
- Cohesió, força-ductilitat, segons UNE-EN 13589 i UNE-EN 13703, en betums modificats amb polímers.
- Recuperació elàstica a 25ºC, segons UNE-EN 13398, en betums modificats amb polímers.

El subministrador haurà d'aportar informació sobre:
- Temperatura màxima d'escalfament.
- Rang de temperatura de la mescla i compactació.
- Temps màxim d'emmagatzematge.

En Betums modificats amb polímers es podran demanar addicionalment el valor d'estabilitat a l'emmagatzematge segons l'UNE-EN 13399 per a verificar la validesa dels sistemes de transport i emmagatzematge.
OPERACIONS DE CONTROL:
Control de recepció:
- Verificació documental del fet que els valors declarats pel fabricant en els documents que acompanyen el Marcatge CE son conforme a les especificacions exigides.

Control addicional:
- Verificació de les característiques especificades a l'apartat 1 d'aquest Plec, quan ho requereixi la DF, amb una freqüència d'1 vegada al mes i almenys 3 vegades durant l'execució de l'obra, per a cada tipus i composició d'emulsió o lligant.

OPERACIONS DE CONTROL EN EMULSIONS BITUMINOSES:
Control de recepció (quan la DF ho consideri oportú):
- Càrrega de les partícules, segons UNE-EN 1430.
- Propietats perceptibles, segons UNE-EN 1425.
- Índex de trencament, segons UNE-EN 13075-1.
- Contingut d'aigua, segons UNE-EN 1428.
- Tamisatge, segons UNE-EN 1429.
- Temps de fluència, segons UNE-EN 12846-1.

Control en el moment d'utilització:
- Càrrega de les partícules, segons UNE-EN 1430.
- Propietats perceptibles, segons UNE-EN 1425.
- Índex de trencament, segons UNE-EN 13075-1.
- Contingut d'aigua, segons UNE-EN 1428.
- Tamisatge, segons UNE-EN 1429.
- Temps de fluència, segons UNE-EN 12846-1.

Control addicional, en cas d'emmagatzematge > 15 dies o > 7 dies per a emulsions de trencament lent o termoadherents:
- Tamisatge, segons UNE-EN 1429.
- Contingut de lligant, segons UNE-EN 1428.

OPERACIONS DE CONTROL EN BETUMS ASFÀLTICS:
Control de recepció (quan la DF ho consideri oportú):
- Determinació de la penetració, segons UNE-EN 1426.

Control a l'entrada del mesclador:
- Determinació de la penetració, segons UNE-EN 1426.
- Punt de reblaniment, segons UNE-EN 1427.
- Índex de penetració, segons Annex A UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2.

OPERACIONS DE CONTROL EN BETUMS MODIFICATS AMB POLÍMERS:
Control de recepció sobre el betum subministrat en cisternes (quan la DF ho consideri oportú) o sobre el fabricat en obra:
- Determinació de la penetració, segons UNE-EN 1426.
- Punt de reblaniment, segons UNE-EN 1427.
- Recuperació elàstica, segons UNE-EN 13398.

Control a l'entrada del mesclador:
- Determinació de la penetració, segons UNE-EN 1426.
- Punt de reblaniment, segons UNE-EN 1427.
- Recuperació elàstica, segons UNE-EN 13398.

Control addicional, en cas d'emmagatzematge > 15 dies:
- Determinació de la penetració, segons UNE-EN 1426.
- Punt de reblaniment, segons UNE-EN 1427.

CRITERI DE PRESA DE MOSTRES EN EMULSIONS BITUMINOSES:
Control de recepció:
- 2 mostres > = 2 kg segons l'UNE-EN 58. Es prendran de cada cisterna, en el moment de transvasament al tanc d'emmagatzematge.
- Els controls es realitzaran sobre una de les mostres, l'altra es conservarà durant un mínim de 15 dies per a realitzar assaigs de contrast, en cas que sigui necessari.

Control en el moment d'utilització:
- Es considera com a lot, que s'acceptarà o rebutjarà en bloc:
  - Quantitat de 30 t.
  - Fracció diària, o fracció setmanal en cas d'ocupació en regs d'adherència, imprimació i curat.
- 2 mostres > = 2 kg segons l'UNE-EN 58. Es prendran de cada cisterna, en el moment de transvasament al tanc d'emmagatzematge.
- Els controls es realitzaran sobre una de les mostres, l'altra es conservarà durant un mínim de 15 dies per a realitzar assaigs de contrast, en cas que sigui necessari.

Control addicional:
- 2 mostres, una de la part superior i l'altra de la part inferior del tanc d'emmagatzematge.

CRITERI DE PRESA DE MOSTRES EN BETUMS ASFÀLTICS:
Control de recepció:
- 2 mostres >= 1 kg segons l'UNE-EN 58. Es prendran de cada cisterna, en el moment de transvasament al tanc d'emmagatzematge.
- Els controls es realitzaran sobre una de les mostres, l'altra s'utilitzarà per a realitzar assaigs de contrast, en cas que sigui necessari.

Control a l'entrada del mesclador:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Es considera com a lot, que s'acceptarà o rebutjarà en bloc: quantitat de 300 t.
- 2 mostres >= 1 kg segons l'UNE-EN 58. Es prendran de cada lot, en el punt situat entre la sortida del tanc d'emmagatzematge i l'entrada del mesclador.
- Els controls es realitzaran sobre una de les mostres, l'altra s'utilitzarà per a realitzar assaigs de contrast, en cas que sigui necessari.

CRITERI DE PRESA DE MOSTRES EN BETUMS MODIFICATS AMB POLÍMERS:
Control de recepció en betums subministrats en cisterna:
- 2 mostres >= 1 kg segons l'UNE-EN 58. Es prendran de cada cisterna, en el moment de transvasament al tanc d'emmagatzematge.
- Els controls es realitzaran sobre una de les mostres, l'altra s'utilitzarà per a realitzar assaigs de contrast, en cas que sigui necessari.

Control de recepció en betums fabricats en obra:
- 2 mostres cada 50 t de betum fabricat i com a mínim 2 cada jornada de treball. Es prendran de la canonada de sortida de la instal·lació de fabricació del lligant.

Control a l'entrada del mesclador:
- Es considera com a lot, que s'acceptarà o rebutjarà en bloc: quantitat de 300 t.
- 2 mostres >= 1 kg segons l'UNE-EN 58. Es prendran de cada lot, en el punt situat entre la sortida del tanc d'emmagatzematge i l'entrada del mesclador.
- Els controls es realitzaran sobre una de les mostres, l'altra s'utilitzarà per a realitzar assaigs de contrast, en cas que sigui necessari.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
La DF indicarà les mesures a adoptar en cas que els lligants hidrocarbonats no compleixin alguna de les especificacions establertes a les taules de l'article corresponent del PG-3.

1.1.4. B06 FORMIGONS DE COMPRA

1.1.4.1. B064 FORMIGONS ESTRUCTURALS EN MASSA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B064300C.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Formigó amb o sense addicions (cendres volants o fum de sílice), elaborat en una central formigonera legalment autoritzada d'acord amb el títol 4t. de la llei 21/1992 de 16 de juliol d'indústria i el Real Decret 697/1995 de 28 d'abril.
CARACTERÍSTIQUES DELS FORMIGONS D'ÚS ESTRUCTURAL:
Els components del formigó, la seva dosificació, el procés de fabricació i el transport han d'estar d'acord amb les prescripcions de l'EHE-08.
La designació del formigó fabricat en central es pot fer per propietats o per dosificació i s'expressarà, com a mínim, la següent informació:
- Consistència
- Grandària màxima del granulat
- Tipus d'ambient al que s'exposarà el formigó
- Resistència característica a compressió per als formigons designats per propietats
- Contingut de ciment expressat en kg/m3, per als formigons designats per dosificació
- La indicació de l'ús estructural que ha de tenir el formigó: en massa, armat o pretesat

La designació per propietats s'ha de fer d'acord amb el format: T-R/C/TM/A
- T: Indicatiu que serà HM per al formigó en massa, HA pel formigó armat, i HP per al formigó pretesat
- R: Resistència característica a compressió, en N/mm2 (20-25-30-35-40-45-50-55-60-70-80-90-100)
- C: Lletra indicativa del tipus de consistència: L Líquida, F fluida, B tova, P plàstica i S seca
- TM: Grandària màxima del granulat en mm.
- A: Designació de l'ambient al que s'exposarà el formigó

En els formigons designats per propietats, el subministrador ha d'establir la composició de la mescla del formigó, garantint al peticionari les característiques especificades de grandària màxima del granulat, consistència i resistència característica, així com les limitacions derivades del tipus d'ambient especificat (contingut de ciment i relació aigua/ciment).
En els formigons designats per dosificació, el peticionari es responsable de la congruència de les característiques especificades de grandària màxima del granulat, consistència i contingut en ciment per metre cúbic de formigó, i el subministrador les haurà de garantir, indicant també, la relació aigua/ciment que ha emprat.
En els formigons amb característiques especials o d'altres de les especificades a la designació, les garanties i les dades que el subministrador hagi d'aportar, s'han d'especificar abans de l'inici del subministrament.
El formigó ha de complir amb les exigències de qualitat que estableix l'article 37.2.3 de la norma EHE-08.
Si el formigó està destinat a una obra amb armadures pretesades, podrà contindre cendres volants sense que aquestes excedeixin el 20% del pes del ciment, i si es tracta de fum de silici no podrà excedir el 10%
Si el formigó està destinat a obres de formigó en massa o armat, la DF pot autoritzar l'us de cendres volants o fum de silici per la seva confecció. En estructures d'edificació, si s'utilitzen cendres volants no han de superar el 35% del pes del ciment. Si s'utilitza fum de silici no ha de superar el 10% del pes del ciment. La quantitat mínima de ciment s'especifica a l'article 37.3.2 de la norma EHE-08
La central que subministri formigó amb cendres volants realitzarà un control sobre la producció segons l'art. 30 de la norma EHE-08 i ha de posar els resultats de l'anàlisi a l'abast de la DF, o disposarà d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut
Les cendres volants han de complir en qualsevol cas les especificacions de la norma UNE_EN 450.
Els additius hauran de ser del tipus que estableix l'article 29.2 de l'EHE-08 i complir l'UNE EN 934-2
En cap cas la proporció en pes de l'additiu no ha de superar el 5% del pes del ciment utilitzat.
Classificació dels formigons per la seva resistència a compressió:
- Si fck <= 50 N/mm2 , resistència standard
- Si fck > 50 N/mm2 , alta resistència

Si no es disposa més que de resultats a 28 dies d'edat, es podran admetre com a valors de resistència a j dies d'edat els valors resultants de la fórmula següent:
- fcm (t) = ßcc(t)·fcm
- ßcc = exp s [1 (28/t)1/2]

(on Fcm: Resistència mitja a compressió a 28 dies, ßcc: coeficient que depèn de l'edat del formigó, t: edat del formigó en dies, s: coeficient en funció del tipus de ciment (= 0,2 per a ciments d'alta resistència i enduriment ràpid (CEM 42,5R, CEM 52,5R), = 0,25 per a ciments normals i d'enduriment ràpid (CEM 32,5R, CEM 42,5), = 0,38 per a ciments d'enduriment lent (CEM 32,25))).
Valor mínim de la resistència:
- Formigons en massa >= 20 N/mm2
- Formigons armats o pretesats >= 25 N/mm2

Tipus de ciment:
- Formigó en massa: Ciments comuns excepte els tipus CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T i CEM III/C (UNE-EN 197-1), Ciments per a usos especials ESP VI-1 (UNE 80307)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Formigó armat: Ciments comuns excepte els tipus CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C i CEM V/B (UNE-EN 197-1)
- Formigó pretesat: Ciments comuns tipus CEM I, CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P i CEM II/A-M(V,P) (UNE-EN 197-1)
- Es considera inclòs dins dels ciments comuns els ciments blancs (UNE 80305)
- Es consideren inclosos els ciments de característiques addicionals com els resistents als sulfats i/o a l'aigua de mar (UNE 80303-1 i UNE 80303-2), i els de baix calor d'hidratació (UNE-EN 14216)

Classe del ciment: 32,5 N
Densitats dels formigons:
- Formigons en massa (HM):
  - 2.300 kg/m3 si fck <=50 N/mm2
  - 2.400 kg/m3 si fck > 50 N/mm2
- Formigons armats i pretensats (HA-HP): 2500 kg/m3

El contingut mínim de ciment ha d'estar d'acord amb les prescripcions de la norma EHE-08, en funció de la classe d'exposició (taula 37.3.2.a). La quantitat mínima de ciment considerant el tipus d'exposició més favorable ha de ser:
- Obres de formigó en massa: >= 200 kg/m3
- Obres de formigó armat: >= 250 kg/m3
- Obres de formigó pretesat: >= 275 kg/m3
- A totes les obres: <= 500 kg/m3

La relació aigua/ciment ha d'estar d'acord amb les prescripcions de la norma EHE-08, en funció de la classe d'exposició (taula 37.3.2.a). La relació aigua/ciment considerant el tipus d'exposició més favorable ha de ser:
- Formigó en massa: <= 0,65
- Formigó armat: <= 0,65
- Formigó pretesat: <= 0,60

Assentament en el con d'Abrams (UNE EN 12350-2):
- Consistència seca: 0 - 2 cm
- Consistència plàstica: 3 - 5 cm
- Consistència tova: 6 - 9 cm
- Consistència fluida: 10-15 cm
- Consistència líquida: 16-20 cm

La consistència (L) líquida només es podrà aconseguir mitjançant additiu superfluidificant
Ió clor total aportat per components d'un formigó no pot superar:
- Pretensat: <= 0,2% pes de ciment
- Armat: <= 0,4% pes de ciment
- En massa amb armadura de fissuració: <= 0,4% pes de ciment

Quantitat total de fins (sedàs 0,063) al formigó, corresponents als granulats i al ciment:
- Si l'aigua és standard: < 175 kg/m3
- Si l'aigua és reciclada: < 185 kg/m3

Toleràncies:
- Assentament en el con d'Abrams:
  - Consistència seca: Nul
  - Consistència plàstica o tova: ± 1 cm
  - Consistència fluida: ± 2 cm
  - Consistència líquida: ± 2 cm

FORMIGONS PER A PILOTS FORMIGONATS "IN SITU"
Tamany màxim del granulat. El més petit dels següents valors:
- <= 32 mm
- <= 1/4 separació entre barres d'acer longitudinals

Dosificacions de pastat:
- Contingut de ciment:
  - Formigons abocats en sec: >= 325 kg/m3
  - Formigons submergits: >= 375 kg/m3
- Relació aigua-ciment (A/C): < 0,6
- Contingut de fins d <0,125 (ciment inclòs):
  - Granulat gruixut d > 8 mm: >= 400 kg/m3
  - Granulat gruixut d <= 8 mm: >= 450 kg/m3

Consistència del formigó:

Assentament con d'Abrams(mm)	Condicions d'ús
130 <= H <= 180	- Formigó abocat en sec
H >= 160	- Formigó bombejat, submergit o abocat sota aigua amb tub tremie
H >= 180	- Formigó submergit, abocat sota fluid estabilitzador amb tub tremie

El formigó ha de tenir la docilitat i fluïdesa adequada, i aquests valors s'han de mantenir durant tot el procés de formigonat, per tal d'evitar embussos als tubs de formigonar.
FORMIGONS PER A PANTALLES FORMIGONADES "IN SITU"
Contingut mímin de ciment en funció de la grandària màxima del granulat:

Grandària màxima del granulat(mm)	Contingut mínim de ciment(kg)
32	350
25	370
20	385
16	400

Grandària màxima del granulat. El més petit dels següents valors:
- <= 32 mm
- <= 1/4 separació entre barres d'acer longitudinals

Dosificacions de pastat:
- Contingut de ciment en pantalles contínues de formigó armat:
  - Formigons abocats en sec: >= 325 kg/m3
  - Formigons submergits: >= 375 kg/m3
- Relació aigua-ciment: 0,45 < A/C < 0,6
- Contingut de fins d <=0,125 mm (ciment inclòs):
  - Granulat gruixut D <= 16 mm: <= 450 kg/m3
  - Granulat gruixut D > 16 mm: = 400 kg/m3
- Assentament al con d'Abrams: 160 < A < 220 mm

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

El formigó ha de tenir la docilitat i fluïdesa adequada, i aquests valors s'han de mantenir durant tot el procés de formigonat, per tal d'evitar embussos als tubs de formigonar.
FORMIGÓ PER A PAVIMENTS
La fabricació del formigó no es podrà iniciar fins que la DF no hagi aprovat la fórmula de treball i el corresponent tram de prova (apartat d'execució). Aquesta fórmula inclourà:
- La identificació de cada fracció d'àrid i la seva proporció ponderal en sec
- La granulometria de la mescla d'àrids per als tamisos 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm; i 0,063 mm UNE EN 933-2.
- La dosificació de ciment, aigua i, si és el cas de cada additiu, referides a amassada
- La resistència característica a flexotracció a 7 i a 28 dies.
- La consistència del formigó fresc, i el contingut d'aire ocluït.

El pes total de partícules que passen pel tamís 0,125 mm UNE EN 933-2 no serà major de 450 kg/m3, inclòs el ciment.
Contingut de ciment: >= 300 kg/m3
Relació aigua/ciment: <= 0,46
Assentament en el con d'Abrams (UNE 83313): 2 - 6 cm
Proporció d'aire ocluït (UNE 83315): <= 6%
En zones sotmeses a nevades o gelades serà obligatòria la utilització d'un inclusor d'aire, i en aquest cas, la proporció d'aire ocluit en el formigó fresc no serà inferior al 4,5 % en volum.
Toleràncies:
- Assentament en el con d'Abrams: ± 1 cm

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En camions formigonera.
El formigó ha d'arribar a l'obra sense alteracions en les seves característiques, formant una barreja homogènia i sense haver iniciat l'adormiment.
Queda expressament prohibit l'addició al formigó de qualsevol quantitat d'aigua o altres substàncies que puguin alterar la composició original.
Emmagatzematge: No es pot emmagatzemar.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
PILOTS I PANTALLES FORMIGONADES "IN SITU"
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE.
FORMIGÓ PER A PAVIMENTS
Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a firmes y pavimentos (PG-3).

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
El subministrador ha de lliurar amb cada càrrega un full on constin, com a mínim, les dades següents:
- Identificació del subministrador
- Número de sèrie de la fulla de subministrament
- Data i hora de lliurament
- Nom de la central de formigó
- Identificació del peticionari
- Quantitat de formigó subministrat
- Formigons designats per propietats d'acord a l'art. 39.2 de l'EHE-08, indicant com a mínim:
  - Resistència a la compressió
  - Tipus de consistència
  - Grandària màxima del granulat
  - Tipus d'ambient segons la taula 8.2.2 de l'EHE-08
- Formigons designats per dosificació d'acord a l'art. 39.2 de l'EHE-08, indicant com a mínim:
  - Contingut de ciment per m3
  - Relació aigua/ciment
  - Tipus, classe i marca del ciment
  - Contingut en addicions
  - Contingut en additius
  - Tipus d'additiu segons UNE_EN 934-2, si n'hi ha
  - Procedència i quantitat de les addicions o indicació que no en té
- Identificació del ciment, additius i addicions
- Designació específica del lloc de subministrament
- Identificació del camió i de la persona que fa la descàrrega
- Hora límit d'us del formigó

OPERACIONS DE CONTROL EN FORMIGÓ ESTRUCTURAL:
Determinació de la dosificació (si és el cas) mitjançant assaigs previs de laboratori. Per a cada dosificació estudiada es realitzaran 3 series de 4 provetes, procedents de 3 pastades fabricades a la central. 2 provetes s'assajaran a compressió i les altres 2 a l'assaig de penetració d'aigua.
Assaigs característics de comprovació de la dosificació aprovada. Per a cada tipus de formigó es realitzaran 6 sèries de 2 provetes que s'assajaran a compressió a 28 dies, segons UNE EN 12390-3. No seran necessaris aquests assaigs si el formigó procedeix de central certificada, o es disposa de suficient experiència en el seu ús.
Abans del inici de l'obra, i sempre que sigui necessari segons l'article 37.3.3 de la norma EHE-08, es realitzarà l'assaig de la fondària de penetració d'aigua sota pressió, segons UNE EN 12390-8.
Inspeccions no periòdiques a la planta per tenir constància que es fabrica el formigó amb la dosificació correcte.
Per a totes les amassades es durà a terme el corresponent control de les condicions de subministrament.
Control estadístic de la resistència (EHE-08): Per a formigons sense distintiu de qualitat, es realitzaran lots de control de com a màxim:
- Volum de formigonament: <= 100 m3
- Elements o grups d'elements que treballen a compressió:
  - Temps de formigonament <= 2 setmanes; superfície construïda <= 500 m2; Nombre de plantes <= 2
- Elements o grups d'elements que treballen a flexió:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Temps de formigonament <= 2 setmanes; superfície construïda <= 1000 m2; Nombre de plantes <= 2
- Massissos:
  - Temps de formigonament <= 1 setmana

El número de lots no serà inferior a 3. Totes les pastades d'un lot procediran del mateix subministrador, i tindran la mateixa dosificació.
En cas de disposar d'un distintiu oficialment reconegut, es podran augmentar els valors anteriors multiplicant-los per 2 o per 5, en funció del nivell de garantia per al que s'ha efectuat el reconeixement, conforme a l'article 81 de l'EHE-08.
Control 100x100 (EHE-08): Serà d'aplicació a qualsevol estructura, sempre que es faci abans del subministrament del formigó. La conformitat de la resistència es comprova determinant la mateixa en totes les pastades sotmeses a control i calculant el valor de la resistència característica real.
Control indirecte de la resistència (EHE-08): Només es podrà aplicar en formigons que disposin d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut i que s'utilitzin en:
- Elements d'edificis de vivendes d'una o dues plantes, amb llums inferiors a 6,00 metres
- Elements d'edificis de vivendes de fins a 4 plantes, que treballin a flexió, amb llums inferiors a 6,00 metres

Haurà de complir, a més, que l'ambient sigui I o II, i que en el projecte s'hagi adoptat una resistència de càlcul a compressió Fcd no superior a 10 N/mm2.
La DF podrà eximir la realització dels assaigs característics de dosificació quan el formigó que es vagi a subministrar estigui en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, o quan es disposi d'un certificat de dosificació amb una antiguitat màxima de 6 mesos.
OPERACIONS DE CONTROL EN FORMIGÓ PER A PAVIMENTS:
Determinació de la fórmula de treball. Per a cada dosificació analitzada es realitzarà:
- Confecció de 2 sèries de 2 provetes, segons la norma UNE 83301. Per a cada sèrie es determinarà la consistència (UNE 83313), la resistència a flexotracció a 7 i a 28 dies (UNE 83305) i, si és el cas, el contingut d'aire ocluit (UNE EN 12350-7).

Si la resistència mitja a 7 dies resultés superior al 80% de l'especificada a 28 dies, i no s'haguessin obtingut resultats del contingut d'aire ocluït i de la consistència fora dels límits establerts, es podrà procedir a la realització d'un tram de prova amb aquest formigó. En cas contrari, s'haurà d'esperar als 28 dies i s'introduiran les modificacions necessàries en la dosificació, i es repetiran els assaigs de resistència.
Control de fabricació i recepció.
- Inspecció no sistemàtica a la planta de fabricació del formigó
- Per a cada fracció d'àrid, abans de l'entrada al mesclador, es realitzaran amb la freqüència indicada, els següents assaigs:
  - Com a mínim 2 cops al dia, 1 pel matí i un altre per la tarda:
    - Assaig granulomètric (UNE-EN 933-1)
    - Equivalent de sorra de l'àrid fi (UNE EN 933-8)
    - Terrossos d'argila (UNE 7133)
    - Índex de llenques de l'àrid gros (UNE EN 933-3)
    - Proporció de fins que passen pel tamís 0,063 mm (UNE EN 933-2)
  - Com a mínim 1 cop al mes, i sempre que es canviï de procedència el subministrament:
    - Coeficient de Los Ángeles de l'àrid gros (UNE EN 1097-2)
    - Substàncies perjudicials (EHE)
- Sobre una mostra de la mescla d'àrids es realitzarà cada dia un assaig granulomètric (UNE EN 933-1)
- Comprovació de l'exactitud de les bàscules de dosificació un cop cada 15 dies.
- Inspecció visual del formigó en cada element de transport i comprovació de la temperatura.
- Recepció del full de subministrament del formigó, per a cada partida.
- Es controlaran com a mínim 2 cops al dia (matí i tarda):
  - Contingut d'aire ocluït en el formigó (UNE 83315)
  - Consistència (UNE 83313)
  - Fabricació de provetes per a assaig a flexotracció (UNE 83301)

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN FORMIGÓ ESTRUCTURAL:
Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i la norma EHE.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN FORMIGÓ PER A PAVIMENTS:
Es seguiran els criteris que en cada cas, indiqui la DF. Cada sèrie de provetes es prendrà d'amassades diferents.
Quan s'indica una freqüència temporal de 2 assaigs per dia, es realitzarà un pel mati i l'altre per la tarda.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT, EN FORMIGÓ ESTRUCTURAL:
No s'ha d'acceptar el subministrament de formigó que no arribi identificat segons les condicions del plec.
Control estadístic: La conformitat del lot en relació a la resistència es comprovarà a partir dels valors mitjos dels resultats obtinguts sobre 2 provetes agafades de cada una de les N pastades controlades d'acord amb:
- Resistència característica especificada en projecte Fck (N/mm2): <= 30
  - Formigons amb distintius de qualitat oficialment reconeguts conforme a l'article 81 de l'EHE-08: N >= 1
  - Altres casos: N >= 3
- Resistència característica especificada en projecte Fck (N/mm2): >= 35 i <= 50
  - Formigons amb distintius de qualitat oficialment reconeguts conforme a l'article 81 de l'EHE-08: N >= 1
  - Altres casos: N >= 4
- Resistència característica especificada en projecte Fck (N/mm2): >= 50
  - Formigons amb distintius de qualitat oficialment reconeguts conforme a l'article 81 de l'EHE-08: N >= 2
  - Altres casos: N >= 6

La presa de mostres es realitzarà aleatòriament entre les pastades de l'obra sotmesa a control. Un cop efectuats els assaigs, s'ordenaran els valors mitjos, xi, de les determinacions de resistència obtingudes per a cadascuna de les N pastades controlades: x1 <= x2 <= ... <= xn
En els casos en que el formigó estigui en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, s'acceptarà quan xi >= fck. A més, es considerarà com un control d'identificació, per tant els criteris d'acceptació en aquest cas tenen per objecte comprovar la pertinença del formigó del lot a una producció molt controlada, amb una resistència certificada i estadísticament avaluada amb un nivell de garantia molt exigent.
Si el formigó no disposa de distintiu, s'acceptarà si:
f(x) = x K2rN >= fck
on:
- f(x) Funció d'acceptació
- x Valor mig dels resultats obtinguts en les N pastades assajades
- K2 Coeficient:

Coeficient:
- Número de pastades:
  - 3 pastades: K2 1,02; K3: 0,85
  - 4 pastades: K2 0,82; K3: 0,67
  - 5 pastades: K2 0,72; K3: 0,55
  - 6 pastades: K2 0,66; K3: 0,43
- rN: Valor del recorregut mostral definit com a: rN = x (N) x (1)
- x(1): Valor mínim dels resultats obtinguts en les últimes N pastades

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- x(N): Valor màxim dels resultats obtinguts en les últimes N pastades
- fck: Valor de la resistència característica especificada en el projecte

Si el formigó no disposa de distintiu, però es fabrica de forma contínua a central d'obra o són subministrats de forma contínua per la mateixa central de formigó preparat, en els que es controlen a l'obra més de 36 pastades del mateix formigó, s'acceptarà si: f(x(1)) = x(1) K3s35* >= fck.
On: s35* Desviació típica mostral, corresponent a les últimes 35 pastades
Quan la consistència s'hagi definit pel seu tipus, segons l'art. 31.5, s'acceptarà el formigó si la mitjana aritmètica dels dos valors obtinguts està compresa dins del interval corresponent.
Si s'ha definit pel seu assentament, s'acceptarà el formigó quan la mitjana dels dos valors estigui compresa dins de la tolerància exigida.
El incompliment d'aquests criteris suposarà el rebuig de la pastada.
Control 100x100: Per a elements fabricats amb N pastades, el valor de la fc,real correspon a la resistència de la pastada que, un cop ordenades les N determinacions de menor a major, ocupa el lloc n=0,05 N, arrodonint-se n per excés. Si el número de pastades a controlar és igual o inferior a 20, fc,real serà el valor de la resistència de la pastada més baixa trobada a la sèrie.
S'acceptarà quan: fc,real >= fck
Control indirecte: S'acceptarà el formigó subministrat quan es compleixi a la vegada que:

- Els resultats dels assaigs de consistència compleixen amb els apartats anteriors
- Es manté la vigència del distintiu de qualitat del formigó durant la totalitat del subministrament
- Es manté la vigència del reconeixement oficial del distintiu de qualitat

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN FORMIGÓ PER A PAVIMENTS:

- Interpretació dels assaigs característics:

Si la resistència característica a 7 dies resulta superior al 80 % de l'especificada a 28 dies, i els resultats del contingut d'aire ocluit i de la consistència es troben dins dels límits establerts, es podrà iniciar el tram de prova amb el formigó corresponent. En cas contrari, s'haurà d'esperar als resultats a 28 dies i, en el seu cas, s'introduiran els ajustos necessaris a la dosificació, repetint-se els assaigs característics.

- Interpretació dels assaigs de control de resistència:
- El lot s'accepta si la resistència característica a 28 dies és superior a l'exigida. En altre cas:
  - Si fos inferior a ella, però no al seu 90%, el Contractista podrà escollir entre acceptar les sancions previstes en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, o sol·licitar la realització d'assaigs d'informació. Aquestes sancions no podran ser inferiors a l'aplicació d'una penalització al preu unitari del lot, la quantia de la qual sigui igual al doble de la merma de resistència, expressades ambdues en proporció.
  - Si està per sota del 90%, es realitzaran, a càrrec del contractista, els corresponents assaigs d'informació.
- Assaigs d'informació:

Abans dels 54 dies d'acabada l'estesa del lot, s'extrauran 6 testimonis cilíndrics (UNE 83302) que s'assajaran a tracció indirecta (UNE 83306) a edat de 56 dies. La conservació dels testimonis durant les 48 hores anteriors a l'assaig es realitzarà segons la norma UNE 83302.
El valor mig dels resultats dels assaigs d'informació del lot es compararan amb el resultat mig corresponent al tram de prova. El lot s'accepta si la resistència mitjana del lot és superior. En cas d'incompliment, cal distingir tres casos:

- Si fos inferior a ell, però no al seu 90%, s'aplicaran al lot les sancions previstes en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.
- Si fos inferior al seu 90%, però no al seu 70%, el Director de les Obres podrà aplicar les sancions previstes en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, o bé ordenar la demolició del lot i la seva reconstrucció, a càrrec del Contractista.
- Si fos inferior al seu 70% es demolirà el lot i es reconstruirà, a càrrec del Contractista.

Les sancions referides no podran ser inferiors a l'aplicació d'una penalització al preu unitari del lot, la quantia del qual sigui igual al doble de la merma de resistència, expressades ambdues en proporció.
La resistència de cada pastada a una determinada edat, es determinarà com a mitjana de les resistències de les provetes fabricades amb un formigó de la pastada en qüestió i assajades a l'edat determinada. A partir de la mínima resistència obtinguda en qualsevol pastada del lot, es podrà estimar la característica multiplicant aquella per un coeficient donat per la taula següent:
Coeficient (En funció del nombre de sèries que formen el lot):

- 2 sèries: 0,88
- 3 sèries: 0,91
- 4 sèries: 0,93
- 5 sèries: 0,95
- 6 sèries: 0,96

Quan l'assentament en el con d'Abrams no s'ajusti als valors especificats a la fórmula de treball, es rebutjarà el camió controlat.

1.1.4.2. B065 FORMIGONS ESTRUCTURALS PER ARMAR

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B065E92L,B065E76C,B065910C,B065E74C.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Formigó amb o sense addicions (cendres volants o fum de sílice), elaborat en una central formigonera legalment autoritzada d'acord amb el títol 4t. de la llei 21/1992 de 16 de juliol d'indústria i el Real Decret 697/1995 de 28 d'abril.
CARACTERÍSTIQUES DELS FORMIGONS D'ÚS ESTRUCTURAL:
Els components del formigó, la seva dosificació, el procés de fabricació i el transport han d'estar d'acord amb les prescripcions de l'EHE-08.
La designació del formigó fabricat en central es pot fer per propietats o per dosificació i s'expressarà, com a mínim, la següent informació:

- Consistència
- Grandària màxima del granulat
- Tipus d'ambient al que s'exposarà el formigó
- Resistència característica a compressió per als formigons designats per propietats
- Contingut de ciment expressat en kg/m3, per als formigons designats per dosificació
- La indicació de l'ús estructural que ha de tenir el formigó: en massa, armat o pretesat

La designació per propietats s'ha de fer d'acord amb el format: T-R/C/TM/A

- T: Indicatiu que serà HM per al formigó en massa, HA pel formigó armat, i HP per al formigó pretesat
- R: Resistència característica a compressió, en N/mm2 (20-25-30-35-40-45-50-55-60-70-80-90-100)
- C: Lletra indicativa del tipus de consistència: L Líquida, F fluida, B tova, P plàstica i S seca
- TM: Grandària màxima del granulat en mm.
- A: Designació de l'ambient al que s'exposarà el formigó

En els formigons designats per propietats, el subministrador ha d'establir la composició de la mescla del formigó, garantint al peticionari les característiques especificades de grandària màxima del granulat,

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

consistència i resistència característica, així com les limitacions derivades del tipus d'ambient especificat (contingut de ciment i relació aigua/ciment).
En els formigons designats per dosificació, el peticionari es responsable de la congruència de les característiques especificades de grandària màxima del granulat, consistència i contingut en ciment per metre cúbic de formigó, i el subministrador les haurà de garantir, indicant també, la relació aigua/ciment que ha emprat.
En els formigons amb característiques especials o d'altres de les especificades a la designació, les garanties i les dades que el subministrador hagi d'aportar, s'han d'especificar abans de l'inici del subministrament.
El formigó ha de complir amb les exigències de qualitat que estableix l'article 37.2.3 de la norma EHE-08.
Si el formigó està destinat a una obra amb armadures pretesades, podrà contindre cendres volants sense que aquestes excedeixin el 20% del pes del ciment, i si es tracta de fum de silici no podrà excedir el 10%
Si el formigó està destinat a obres de formigó en massa o armat, la DF pot autoritzar l'us de cendres volants o fum de silici per la seva confecció. En estructures d'edificació, si s'utilitzen cendres volants no han de superar el 35% del pes del ciment. Si s'utilitza fum de silici no ha de superar el 10% del pes del ciment. La quantitat mínima de ciment s'especifica a l'article 37.3.2 de la norma EHE-08
La central que subministri formigó amb cendres volants realitzarà un control sobre la producció segons l'art. 30 de la norma EHE-08 i ha de posar els resultats de l'anàlisi a l'abast de la DF, o disposarà d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut
Les cendres volants han de complir en qualsevol cas les especificacions de la norma UNE_EN 450.
Els additius hauran de ser del tipus que estableix l'article 29.2 de l'EHE-08 i complir l'UNE EN 934-2
En cap cas la proporció en pes de l'additiu no ha de superar el 5% del pes del ciment utilitzat.
Classificació dels formigons per la seva resistència a compressió:
- Si fck <= 50 N/mm2 , resistència standard
- Si fck > 50 N/mm2 , alta resistència

Si no es disposa més que de resultats a 28 dies d'edat, es podran admetre com a valors de resistència a j dies d'edat els valors resultants de la fórmula següent:
- fcm (t) = ßcc(t)·fcm
- ßcc = exp s [1 (28/t)1/2]

(on Fcm: Resistència mitja a compressió a 28 dies, ßcc: coeficient que depèn de l'edat del formigó, t: edat del formigó en dies, s: coeficient en funció del tipus de ciment (= 0,2 per a ciments d'alta resistència i enduriment ràpid (CEM 42,5R, CEM 52,5R), = 0,25 per a ciments normals i d'enduriment ràpid (CEM 32,5R, CEM 42,5), = 0,38 per a ciments d'enduriment lent (CEM 32,25))).
Valor mínim de la resistència:
- Formigons en massa >= 20 N/mm2
- Formigons armats o pretesats >= 25 N/mm2

Tipus de ciment:
- Formigó en massa: Ciments comuns excepte els tipus CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T i CEM III/C (UNE-EN 197-1), Ciments per a usos especials ESP VI-1 (UNE 80307)
- Formigó armat: Ciments comuns excepte els tipus CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C i CEM V/B (UNE-EN 197-1)
- Formigó pretesat: Ciments comuns tipus CEM I, CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P i CEM II/A-M(V,P) (UNE-EN 197-1)
- Es considera inclòs dins dels ciments comuns els ciments blancs (UNE 80305)
- Es consideren inclosos els ciments de característiques addicionals com els resistents als sulfats i/o a l'aigua de mar (UNE 80303-1 i UNE 80303-2), i els de baix calor d'hidratació (UNE-EN 14216)

Classe del ciment: 32,5 N
Densitats dels formigons:
- Formigons en massa (HM):
  - 2.300 kg/m3 si fck <=50 N/mm2
  - 2.400 kg/m3 si fck > 50 N/mm2
- Formigons armats i pretensats (HA-HP): 2500 kg/m3

El contingut mínim de ciment ha d'estar d'acord amb les prescripcions de la norma EHE-08, en funció de la classe d'exposició (taula 37.3.2.a). La quantitat mínima de ciment considerant el tipus d'exposició més favorable ha de ser:
- Obres de formigó en massa: >= 200 kg/m3
- Obres de formigó armat: >= 250 kg/m3
- Obres de formigó pretesat: >= 275 kg/m3
- A totes les obres: <= 500 kg/m3

La relació aigua/ciment ha d'estar d'acord amb les prescripcions de la norma EHE-08, en funció de la classe d'exposició (taula 37.3.2.a). La relació aigua/ciment considerant el tipus d'exposició més favorable ha de ser:
- Formigó en massa: <= 0,65
- Formigó armat: <= 0,65
- Formigó pretesat: <= 0,60

Assentament en el con d'Abrams (UNE EN 12350-2):
- Consistència seca: 0 - 2 cm
- Consistència plàstica: 3 - 5 cm
- Consistència tova: 6 - 9 cm
- Consistència fluida: 10-15 cm
- Consistència líquida: 16-20 cm

La consistència (L) líquida només es podrà aconseguir mitjançant additiu superfluidificant
ló clor total aportat per components d'un formigó no pot superar:
- Pretensat: <= 0,2% pes de ciment
- Armat: <= 0,4% pes de ciment
- En massa amb armadura de fissuració: <= 0,4% pes de ciment

Quantitat total de fins (sedàs 0,063) al formigó, corresponents als granulats i al ciment:
- Si l'aigua és standard: < 175 kg/m3
- Si l'aigua és reciclada: < 185 kg/m3

Toleràncies:
- Assentament en el con d'Abrams:
  - Consistència seca: Nul
  - Consistència plàstica o tova: ± 1 cm
  - Consistència fluida: ± 2 cm
  - Consistència líquida: ± 2 cm

FORMIGONS PER A PILOTS FORMIGONATS "IN SITU"
Tamany màxim del granulat. El més petit dels següents valors:
- <= 32 mm
- <= 1/4 separació entre barres d'acer longitudinals

Dosificacions de pastat:
- Contingut de ciment:
  - Formigons abocats en sec: >= 325 kg/m3
  - Formigons submergits: >= 375 kg/m3
- Relació aigua-ciment (A/C): < 0,6
- Contingut de fins d <0,125 (ciment inclòs):
  - Granulat gruixut d > 8 mm: >= 400 kg/m3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Granulat gruixut d <= 8 mm: >= 450 kg/m3

Consistència del formigó:

Assentament con d'Abrams(mm)	Condicions d'ús
130 <= H <= 180	- Formigó abocat en sec
H >= 160	- Formigó bombejat, submergit o abocat sota aigua amb tub tremie
H >= 180	- Formigó submergit, abocat sota fluid estabilitzador amb tub tremie

El formigó ha de tenir la docilitat i fluïdesa adequada, i aquests valors s'han de mantenir durant tot el procés de formigonat, per tal d'evitar embussos als tubs de formigonar.

FORMIGONS PER A PANTALLES FORMIGONADES "IN SITU"

Contingut mímin de ciment en funció de la grandària màxima del granulat:

Grandària màxima del granulat(mm)	Contingut mínim de ciment(kg)
32	350
25	370
20	385
16	400

Grandària màxima del granulat. El més petit dels següents valors:

- <= 32 mm
- <= 1/4 separació entre barres d'acer longitudinals

Dosificacions de pastat:

- Contingut de ciment en pantalles contínues de formigó armat:
  - Formigons abocats en sec: >= 325 kg/m3
  - Formigons submergits: >= 375 kg/m3
- Relació aigua-ciment: 0,45 < A/C < 0,6
- Contingut de fins d <=0,125 mm (ciment inclòs):
  - Granulat gruixut D <= 16 mm: <= 450 kg/m3
  - Granulat gruixut D > 16 mm: = 400 kg/m3
- Assentament al con d'Abrams: 160 < A < 220 mm

El formigó ha de tenir la docilitat i fluïdesa adequada, i aquests valors s'han de mantenir durant tot el procés de formigonat, per tal d'evitar embussos als tubs de formigonar.

FORMIGÓ PER A PAVIMENTS

La fabricació del formigó no es podrà iniciar fins que la DF no hagi aprovat la fórmula de treball i el corresponent tram de prova (apartat d'execució). Aquesta fórmula inclourà:

- La identificació de cada fracció d'àrid i la seva proporció ponderal en sec
- La granulometria de la mescla d'àrids per als tamisos 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm; i 0,063 mm UNE EN 933-2.
- La dosificació de ciment, aigua i, si és el cas de cada additiu, referides a amassada
- La resistència característica a flexotracció a 7 i a 28 dies.
- La consistència del formigó fresc, i el contingut d'aire ocluït.

El pes total de partícules que passen pel tamís 0,125 mm UNE EN 933-2 no serà major de 450 kg/m3, inclòs el ciment.

Contingut de ciment: >= 300 kg/m3

Relació aigua/ciment: <= 0,46

Assentament en el con d'Abrams (UNE 83313): 2 - 6 cm

Proporció d'aire ocluït (UNE 83315): <= 6%

En zones sotmeses a nevades o gelades serà obligatòria la utilització d'un inclusor d'aire, i en aquest cas, la proporció d'aire ocluit en el formigó fresc no serà inferior al 4,5 % en volum.

Toleràncies:

- Assentament en el con d'Abrams: ± 1 cm

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En camions formigonera.

El formigó ha d'arribar a l'obra sense alteracions en les seves característiques, formant una barreja homogènia i sense haver iniciat l'adormiment.

Queda expressament prohibit l'addició al formigó de qualsevol quantitat d'aigua o altres substàncies que puguin alterar la composició original.

Emmagatzematge: No es pot emmagatzemar.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

PILOTS I PANTALLES FORMIGONADES "IN SITU"

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE.

FORMIGÓ PER A PAVIMENTS

Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a firmes y pavimentos (PG-3).

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

El subministrador ha de lliurar amb cada càrrega un full on constin, com a mínim, les dades següents:

- Identificació del subministrador
- Número de sèrie de la fulla de subministrament
- Data i hora de lliurament
- Nom de la central de formigó

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Cones Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Identificació del peticionari
- Quantitat de formigó subministrat
- Formigons designats per propietats d'acord a l'art. 39.2 de l'EHE-08, indicant com a mínim:
  - Resistència a la compressió
  - Tipus de consistència
  - Grandària màxima del granulat
  - Tipus d'ambient segons la taula 8.2.2 de l'EHE-08
- Formigons designats per dosificació d'acord a l'art. 39.2 de l'EHE-08, indicant com a mínim:
  - Contingut de ciment per m3
  - Relació aigua/ciment
  - Tipus, classe i marca del ciment
  - Contingut en addicions
  - Contingut en additius
  - Tipus d'additiu segons UNE_EN 934-2, si n'hi ha
  - Procedència i quantitat de les addicions o indicació que no en té
- Identificació del ciment, additius i addicions
- Designació específica del lloc de subministrament
- Identificació del camió i de la persona que fa la descàrrega
- Hora límit d'us del formigó

OPERACIONS DE CONTROL EN FORMIGÓ ESTRUCTURAL:
Determinació de la dosificació (si és el cas) mitjançant assaigs previs de laboratori. Per a cada dosificació estudiada es realitzaran 3 series de 4 provetes, procedents de 3 pastades fabricades a la central. 2 provetes s'assajaran a compressió i les altres 2 a l'assaig de penetració d'aigua.
Assaigs característics de comprovació de la dosificació aprovada. Per a cada tipus de formigó es realitzaran 6 sèries de 2 provetes que s'assajaran a compressió a 28 dies, segons UNE EN 12390-3. No seran necessaris aquests assaigs si el formigó procedeix de central certificada, o es disposa de suficient experiència en el seu ús.
Abans del inici de l'obra, i sempre que sigui necessari segons l'article 37.3.3 de la norma EHE-08, es realitzarà l'assaig de la fondària de penetració d'aigua sota pressió, segons UNE EN 12390-8.
Inspeccions no periòdiques a la planta per tenir constància que es fabrica el formigó amb la dosificació correcte.
Per a totes les amassades es durà a terme el corresponent control de les condicions de subministrament.
Control estadístic de la resistència (EHE-08): Per a formigons sense distintiu de qualitat, es realitzaran lots de control de com a màxim:

- Volum de formigonament: <= 100 m3
- Elements o grups d'elements que treballen a compressió:
  - Temps de formigonament <= 2 setmanes; superfície construïda <= 500 m2; Nombre de plantes <= 2
- Elements o grups d'elements que treballen a flexió:
  - Temps de formigonament <= 2 setmanes; superfície construïda <= 1000 m2; Nombre de plantes <= 2
- Massissos:
  - Temps de formigonament <= 1 setmana

El número de lots no serà inferior a 3. Totes les pastades d'un lot procediran del mateix subministrador, i tindran la mateixa dosificació.
En cas de disposar d'un distintiu oficialment reconegut, es podran augmentar els valors anteriors multiplicant-los per 2 o per 5, en funció del nivell de garantia per al que s'ha efectuat el reconeixement, conforme a l'article 81 de l'EHE-08.
Control 100x100 (EHE-08): Serà d'aplicació a qualsevol estructura, sempre que es faci abans del subministrament del formigó. La conformitat de la resistència es comprova determinant la mateixa en totes les pastades sotmeses a control i calculant el valor de la resistència característica real.
Control indirecte de la resistència (EHE-08): Només es podrà aplicar en formigons que disposin d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut i que s'utilitzin en:

- Elements d'edificis de vivendes d'una o dues plantes, amb llums inferiors a 6,00 metres
- Elements d'edificis de vivendes de fins a 4 plantes, que treballin a flexió, amb llums inferiors a 6,00 metres

Haurà de complir, a més, que l'ambient sigui I o II, i que en el projecte s'hagi adoptat una resistència de càlcul a compressió Fcd no superior a 10 N/mm2.
La DF podrà eximir la realització dels assaigs característics de dosificació quan el formigó que es vagi a subministrar estigui en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, o quan es disposi d'un certificat de dosificació amb una antiguitat màxima de 6 mesos.
OPERACIONS DE CONTROL EN FORMIGÓ PER A PAVIMENTS:
Determinació de la fórmula de treball. Per a cada dosificació analitzada es realitzarà:

- Confecció de 2 sèries de 2 provetes, segons la norma UNE 83301. Per a cada sèrie es determinarà la consistència (UNE 83313), la resistència a flexotracció a 7 i a 28 dies (UNE 83305) i, si és el cas, el contingut d'aire ocluit (UNE EN 12350-7).

Si la resistència mitja a 7 dies resultés superior al 80% de l'especificada a 28 dies, i no s'haguessin obtingut resultats del contingut d'aire ocluït i de la consistència fora dels límits establerts, es podrà procedir a la realització d'un tram de prova amb aquest formigó. En cas contrari, s'haurà d'esperar als 28 dies i s'introduiran les modificacions necessàries en la dosificació, i es repetiran els assaigs de resistència.
Control de fabricació i recepció.

- Inspecció no sistemàtica a la planta de fabricació del formigó
- Per a cada fracció d'àrid, abans de l'entrada al mesclador, es realitzaran amb la freqüència indicada, els següents assaigs:
  - Com a mínim 2 cops al dia, 1 pel matí i un altre per la tarda:
    - Assaig granulomètric (UNE-EN 933-1)
    - Equivalent de sorra de l'àrid fi (UNE EN 933-8)
    - Terrossos d'argila (UNE 7133)
    - Índex de llenques de l'àrid gros (UNE EN 933-3)
    - Proporció de fins que passen pel tamís 0,063 mm (UNE EN 933-2)
  - Com a mínim 1 cop al mes, i sempre que es canviï de procedència el subministrament:
    - Coeficient de Los Ángeles de l'àrid gros (UNE EN 1097-2)
    - Substàncies perjudicials (EHE)
- Sobre una mostra de la mescla d'àrids es realitzarà cada dia un assaig granulomètric (UNE EN 933-1)
- Comprovació de l'exactitud de les bàscules de dosificació un cop cada 15 dies.
- Inspecció visual del formigó en cada element de transport i comprovació de la temperatura.
- Recepció del full de subministrament del formigó, per a cada partida.
- Es controlaran com a mínim 2 cops al dia (matí i tarda):
  - Contingut d'aire ocluït en el formigó (UNE 83315)
  - Consistència (UNE 83313)
  - Fabricació de provetes per a assaig a flexotracció (UNE 83301)

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN FORMIGÓ ESTRUCTURAL:
Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i la norma EHE.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN FORMIGÓ PER A PAVIMENTS:
Es seguiran els criteris que en cada cas, indiqui la DF. Cada sèrie de provetes es prendrà d'amassades diferents.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Quan s'indica una freqüència temporal de 2 assaigs per dia, es realitzarà un pel mati i l'altre per la tarda.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT, EN FORMIGÓ ESTRUCTURAL:
No s'ha d'acceptar el subministrament de formigó que no arribi identificat segons les condicions del plec.
Control estadístic: La conformitat del lot en relació a la resistència es comprovarà a partir dels valors mitjos dels resultats obtinguts sobre 2 provetes agafades de cada una de les N pastades controlades d'acord amb:

- Resistència característica especificada en projecte Fck (N/mm2): <= 30
  - Formigons amb distintius de qualitat oficialment reconeguts conforme a l'article 81 de l'EHE-08: N >= 1
  - Altres casos: N >= 3
- Resistència característica especificada en projecte Fck (N/mm2): >= 35 i <= 50
  - Formigons amb distintius de qualitat oficialment reconeguts conforme a l'article 81 de l'EHE-08: N >= 1
  - Altres casos: N >= 4
- Resistència característica especificada en projecte Fck (N/mm2): >= 50
  - Formigons amb distintius de qualitat oficialment reconeguts conforme a l'article 81 de l'EHE-08: N >= 2
  - Altres casos: N >= 6

La presa de mostres es realitzarà aleatòriament entre les pastades de l'obra sotmesa a control. Un cop efectuats els assaigs, s'ordenaran els valors mitjos, xi, de les determinacions de resistència obtingudes per a cadascuna de les N pastades controlades: x1 <= x2 <= ... <= xn
En els casos en que el formigó estigui en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, s'acceptarà quan xi >= fck. A més, es considerarà com un control d'identificació, per tant els criteris d'acceptació en aquest cas tenen per objecte comprovar la pertinença del formigó del lot a una producció molt controlada, amb una resistència certificada i estadísticament avaluada amb un nivell de garantia molt exigent.
Si el formigó no disposa de distintiu, s'acceptarà si:
f(x) = x K2rN >= fck
on:

- f(x) Funció d'acceptació
- x Valor mig dels resultats obtinguts en les N pastades assajades
- K2 Coeficient:

Coeficient:

- Número de pastades:
  - 3 pastades: K2 1,02; K3: 0,85
  - 4 pastades: K2 0,82; K3: 0,67
  - 5 pastades: K2 0,72; K3: 0,55
  - 6 pastades: K2 0,66; K3: 0,43
- rN: Valor del recorregut mostral definit com a: rN = x (N) x (1)
- x(1): Valor mínim dels resultats obtinguts en les últimes N pastades
- x(N): Valor màxim dels resultats obtinguts en les últimes N pastades
- fck: Valor de la resistència característica especificada en el projecte

Si el formigó no disposa de distintiu, però es fabrica de forma contínua a central d'obra o són subministrats de forma contínua per la mateixa central de formigó preparat, en els que es controlen a l'obra més de 36 pastades del mateix formigó, s'acceptarà si: f(x(1)) = x(1) K3s35* >= fck.
On: s35* Desviació típica mostral, corresponent a les últimes 35 pastades
Quan la consistència s'hagi definit pel seu tipus, segons l'art. 31.5, s'acceptarà el formigó si la mitjana aritmètica dels dos valors obtinguts està compresa dins del interval corresponent.
Si s'ha definit pel seu assentament, s'acceptarà el formigó quan la mitjana dels dos valors estigui compresa dins de la tolerància exigida.
El incompliment d'aquests criteris suposarà el rebuig de la pastada.
Control 100x100: Per a elements fabricats amb N pastades, el valor de la fc,real correspon a la resistència de la pastada que, un cop ordenades les N determinacions de menor a major, ocupa el lloc n=0,05 N, arrodonint-se n per excés. Si el número de pastades a controlar és igual o inferior a 20, fc,real serà el valor de la resistència de la pastada més baixa trobada a la sèrie.
S'acceptarà quan: fc,real >= fck
Control indirecte: S'acceptarà el formigó subministrat quan es compleixi a la vegada que:

- Els resultats dels assaigs de consistència compleixen amb els apartats anteriors
- Es manté la vigència del distintiu de qualitat del formigó durant la totalitat del subministrament
- Es manté la vigència del reconeixement oficial del distintiu de qualitat

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN FORMIGÓ PER A PAVIMENTS:

- Interpretació dels assaigs característics:

Si la resistència característica a 7 dies resulta superior al 80 % de l'especificada a 28 dies, i els resultats del contingut d'aire ocluit i de la consistència es troben dins dels límits establerts, es podrà iniciar el tram de prova amb el formigó corresponent. En cas contrari, s'haurà d'esperar als resultats a 28 dies i, en el seu cas, s'introduiran els ajustos necessaris a la dosificació, repetint-se els assaigs característics.

- Interpretació dels assaigs de control de resistència:
- El lot s'accepta si la resistència característica a 28 dies és superior a l'exigida. En altre cas:
  - Si fos inferior a ella, però no al seu 90%, el Contractista podrà escollir entre acceptar les sancions previstes en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, o sol·licitar la realització d'assaigs d'informació. Aquestes sancions no podran ser inferiors a l'aplicació d'una penalització al preu unitari del lot, la quantia de la qual sigui igual al doble de la merma de resistència, expressades ambdues en proporció.
  - Si està per sota del 90%, es realitzaran, a càrrec del contractista, els corresponents assaigs d'informació.
- Assaigs d'informació:

Abans dels 54 dies d'acabada l'estesa del lot, s'extrauran 6 testimonis cilíndrics (UNE 83302) que s'assajaran a tracció indirecta (UNE 83306) a edat de 56 dies. La conservació dels testimonis durant les 48 hores anteriors a l'assaig es realitzarà segons la norma UNE 83302.
El valor mig dels resultats dels assaigs d'informació del lot es compararan amb el resultat mig corresponent al tram de prova. El lot s'accepta si la resistència mitjana del lot és superior. En cas d'incompliment, cal distingir tres casos:

- Si fos inferior a ell, però no al seu 90%, s'aplicaran al lot les sancions previstes en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.
- Si fos inferior al seu 90%, però no al seu 70%, el Director de les Obres podrà aplicar les sancions previstes en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, o bé ordenar la demolició del lot i la seva reconstrucció, a càrrec del Contractista.
- Si fos inferior al seu 70% es demolirà el lot i es reconstruirà, a càrrec del Contractista.

Les sancions referides no podran ser inferiors a l'aplicació d'una penalització al preu unitari del lot, la quantia del qual sigui igual al doble de la merma de resistència, expressades ambdues en proporció.
La resistència de cada pastada a una determinada edat, es determinarà com a mitjana de les resistències de les provetes fabricades amb un formigó de la pastada en qüestió i assajades a l'edat determinada. A partir de la mínima resistència obtinguda en qualsevol pastada del lot, es podrà estimar la característica multiplicant aquella per un coeficient donat per la taula següent:
Coeficient (En funció del nombre de sèries que formen el lot):

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- 2 sèries: 0,88
- 3 sèries: 0,91
- 4 sèries: 0,93
- 5 sèries: 0,95
- 6 sèries: 0,96

Quan l'assentament en el con d'Abrams no s'ajusti als valors especificats a la fórmula de treball, es rebutjarà el camió controlat.

1.1.4.3. B06N FORMIGONS D'ÚS NO ESTRUCTURAL

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B06NMA2C,B06NN14C.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Formigons que no aporten responsabilitat estructural a la construcció, però col·laboren a millorar la durabilitat del formigó estructural (formigons de neteja) o aporten el volum necessari d'un material resistent per a conformar la geometria requerida per un fi concret.
S'han considerat els materials següents:
- Formigons de neteja, destinats a evitar la contaminació de les armadures i la dessecació del formigó estructural al procés d'abocat
- Formigó no estructural destinat a conformar volums de material resistent

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Els ciments que es poden utilitzar en formigó no estructural són:
- Prefabricats no estructurals: Ciments comuns excepte CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C
- Formigons de neteja i replens de rases: Ciments comuns
- Altres formigons executats a l'obra: Ciment per a usos especials ESP VI-1 i ciments comuns excepte CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C

Els àrids a utilitzar poden ser sorres i graves rodades o procedents de matxuqueig, o escòries siderúrgiques adequades. S'ha de poder utilitzar fins a un 100 % d'àrid gros reciclat, sempre que compleixi amb les especificacions de l'annex 15 de l'EHE-08 amb respecte a les condicions físico-mecàniques i als requisits químics.
S'hauran d'utilitzar additius reductors d'aigua, ja que els formigons d'ús no estructural contenen poc ciment.
Els components del formigó, la seva dosificació, el procés de fabricació i el transport han d'estar d'acord amb les prescripcions de l'EHE-08.
El control dels components s'ha de realitzar d'acord als àmbits 0101, 0521, 0531, 0701 i 1011.
Els formigons de neteja han de tenir una dosificació mínima de 150 kg/m3 de ciment.
La mida màxima del granulat es recomanable sigui inferior a 30 mm.
Es tipificaran de la manera següent: HL-150/C/TM, on C = consistència i TM= mida màxima del granulat.
Els formigons no estructurals han de tenir una resistència característica mínima de 15 N/mm2, i es recomanable que la mida màxima del granulat sigui inferior a 40 mm.
Es tipificaran HNE-15/C/TM, on C= consistència i TM = mida màxima del granulat.
S'ha d'utilitzar preferentment, formigó de resistència 15 N/mm2, tret que la DF indiqui el contrari.
En cap cas la proporció en pes de l'additiu no ha de superar el 5% del pes del ciment utilitzat.
Si s'utilitzen cendres volants no han de superar el 35% del pes del ciment.

Classe resistent del ciment: >= 32,5
Contingut de ciment: >= 150 kg/m3
Assentament en el con d'Abrams (UNE EN 12350-2):
- Consistència seca: 0 - 2 cm
- Consistència plàstica: 3 - 5 cm
- Consistència tova: 6 - 9 cm

Toleràncies:
- Assentament en el con d'Abrams:
  - Consistència seca: Nul
  - Consistència plàstica o tova: ± 1 cm

Toleràncies respecte de la dosificació:
- Contingut de ciment, en pes: ± 3%
- Contingut de granulats, en pes: ± 3%
- Contingut d'aigua: ± 3%
- Contingut d'additius: ± 5%
- Contingut d'addicions: ± 3%

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En camions formigonera.
El formigó ha d'arribar a l'obra sense alteracions en les seves característiques, formant una barreja homogènia i sense haver iniciat l'adormiment.
Queda expressament prohibit l'addició al formigó de qualsevol quantitat d'aigua o altres substàncies que puguin alterar la composició original.
Emmagatzematge: No es pot emmagatzemar.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
El subministrador ha de lliurar amb cada càrrega un full on constin, com a mínim, les dades següents:
- Identificació del subministrador
- Número de sèrie de la fulla de subministrament
- Nom de la central de formigó
- Identificació del peticionari
- Data i hora de lliurament
- Quantitat de formigó subministrat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Designació del formigó d'acord amb l'annex 18 de l'EHE, indicant el tipus (HL- per a formigons de neteja i HNE- per a formigons no estructurals), la resistència a compressió o la dosificació de ciment, la consistència i la mida màxima del granulat.
- Dosificació real del formigó incloent com a mínim la informació següent:
  - Tipus i contingut de ciment
  - Relació aigua ciment
  - Contingut en addicions, si es el cas
  - Tipus i quantitat d'additius
  - Tipus d'additiu segons UNE_EN 934-2, si n'hi ha
- Identificació del ciment, additius i addicions emprats
- Identificació del lloc de subministrament
- Identificació del camió que transporta el formigó
- Hora límit d'ús del formigó

OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Aprovació de la dosificació presentada pel contractista
- Control de les condicions de subministrament.
- Comprovació de la consistència (con d'Abrams) (UNE-EN 12350-2)
- Inspeccions no periòdiques a la planta per tenir constància que es fabrica el formigó amb la dosificació correcta.

La DF ha de poder eximir la realització dels assaigs característics de dosificació quan el formigó que es vagi a subministrar estigui en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, o quan es disposi d'un certificat de dosificació amb una antiguitat màxima de 6 mesos.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i la norma EHE.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
La dosificació proposada ha de garantir la resistència exigida al plec de condicions.
No s'ha d'acceptar el subministrament de formigó que no arribi identificat segons les condicions del plec.
Quan la consistència s'hagi definit pel seu tipus, segons l'art. 31.5, s'acceptarà el formigó si la mitjana aritmètica dels dos valors obtinguts està compresa dins del interval corresponent.
Si s'ha definit pel seu assentament, s'acceptarà el formigó quan la mitjana dels dos valors estigui compresa dins de la tolerància exigida.
El incompliment d'aquests criteris suposarà el rebuig de la pastada.

1.1.5. B07 MORTERS DE COMPRA

1.1.5.1. B071 MORTERS AMB ADDITIUS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0710250,B0710150,B0717000,B0715100.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Barreja d'un o més conglomerants minerals amb granulats triats i additius especials.
S'han considerat els tipus següents:
- Morter adhesiu
- Morter sintètic de resines epoxi
- Morter refractari
- Morter polimèric de ciment amb resines sintètiques i fibres
- Morter de ram de paleta

El morter d'anivellament és una barreja de granulats fins, ciment i additius orgànics, que en afegir-li aigua forma una pasta fluida per escampar sobre terres existents i fer una capa de 2 a 5 mm de gruix de superfície plana i horitzontal amb acabat porós.
El morter refractari és un morter de terres refractàries i aglomerant específic per a resistir altes temperatures, utilitzat per a la col·locació de maons refractaris a forns, llars de foc, etc.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
No ha de tenir grumolls ni principis d'aglomeració.
ADHESIU PER A RAJOLES CERÀMIQUES:
Mescla de conglomerants càrregues minerals i additius orgànics que donen com a resultat una pasta adequada per a fixar revestiments ceràmics en terres i parets situats en exterior o interior.
S'han considerat els tipus següents:
- Adhesiu cimentós (C): Mescla de conglomerants hidràulics, additius orgànics i càrregues minerals, que s'han de barrejar amb aigua just abans d'utilitzar-se.
- Adhesiu en dispersió (D): Mescla de conglomerant orgànic en forma de polímer en dispersió aquosa, additius orgànics i càrregues minerals, que es presenta llesta per a ser utilitzada.
- Adhesiu de resines reactives (R): Mescla de resines sintètiques, additius orgànics i càrregues minerals que el seu enduriment resulta d'una reacció química, poden presentar-se en forma d'un o més components.

S'han considerat les classes següents, en funció de les característiques addicionals:
- 1: Normal
- 2. Millorat (compleix amb els requisits per a les característiques addicionals)
- F: D'adormiment ràpid
- T: Amb lliscament reduït
- E: Amb temps obert perllongat (només per a adhesius cimentosos millorats i adhesius en dispersió millorats).

ADHESIU CIMENTÓS (C):
Característiques dels adhesius d'adormiment normal:
- Adherència inicial (UNE-EN 1348): >= 0,5 N/mm2
- Adherència després d'immersió en aigua (UNE-EN 1348): >= 0,5 N/mm2
- Adherència després d'envelliment amb calor (UNE-EN 1348): >= 0,5 N/mm2
- Adherència després de cicles gel-desgel (UNE-EN 1348): >= 0,5 N/mm2
- Temps obert: adherència (EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (després de >= 20 min)

Els adhesius d'adormiment ràpid, han de complir a més:
- Adherència inicial (UNE-EN 1348): >= 0,5 N/mm2 (abans de les 24 h)
- Temps obert: adherència (EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (després de >= 10 min)

Característiques especials:
- Lliscament (UNE-EN 1308): <= 0,5 mm

Característiques addicionals:
- Alta adherència inicial (UNE-EN 1348): >= 1 N/mm2
- Alta adherència després d'immersió en aigua (UNE-EN 1348): >= 1 N/mm2
- Alta adherència després d'envelliment amb calor (UNE-EN 1348): >= 1 N/mm2
- Alta adherència inicial després de cicles de gel-desgel (UNE-EN 1348): >= 1 N/mm2
- Temps obert ampliat: adherència (UNE-EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (després de 30 min)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

ADHESIUS EN DISPERSIÓ (D):
Característiques fonamentals:
- Adherència inicial (UNE-EN 1324): >= 1 N/mm2
- Adherència després d'envelliment amb calor (UNE-EN 1324): >= 1 N/mm2
- Temps obert: adherència (EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (després de >= 20 min)

Característiques especials:
- Lliscament (UNE-EN 1308): <= 0,5 mm

Característiques addicionals:
- Adherència després d'immersió en aigua (UNE-EN 1324): >= 0,5 N/mm2
- Adherència a alta temperatura (UNE-EN 1324): >= 1 N/mm2
- Temps obert ampliat: adherència (UNE-EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (després de 30 min)

ADHESIUS DE RESINES REACTIVES (R):
Característiques fonamentals:
- Adherència inicial (UNE-EN 12003): >= 2 N/mm2
- Adherència després d'immersió en aigua (UNE-EN 12003): >= 2 N/mm2
- Temps obert: adherència (EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (després de >= 20 min)

Característiques especials:
- Lliscament (UNE-EN 1308): <= 0,5 mm

Característiques addicionals:
- Adherència després del xoc tèrmic (UNE-EN 12003): >= 2 N/mm2

MORTER SINTÈTIC DE RESINES EPOXI:
El morter sintètic de resines epoxi és un morter obtingut a partir d'una mescla de granulats inerts i d'una formulació epoxi en forma de dos components bàsics: una resina i un enduridor.
La formulació de l'epoxi ha de ser determinada per l'ús a que es destini el morter i la temperatura ambient i superficials del lloc on es col·loqui. Aquesta formulació ha de ser aprovada per la DF.
Mida màxima del granulat: <= 1/3 del gruix mitjà de la capa de morter
Mida mínima del granulat: >= 0,16 mm
Proporció granulat/resina (en pes) (Q): 3 <= Q <= 7

MORTER POLIMÈRIC:
El morter polimèric es un producte a base de ciment, resines sintètiques, fum de sílice i fibres de poliamida, d'alta resistència mecànica que s'utilitza per a la reparació i regularització d'elements de formigó.
Granulometria: 0 - 2 mm
Resistència a compressió a 28 dies : 5 - 6 kN/m2
Resistència a flexotracció a 28 dies : 90 - 120 kg/m2

MORTER DE RAM DE PALETA:
Mescla formada per un o varis conglomerants inorgànics, granulats, aigua i addicions o additius (en el seu cas), per a fàbriques d'obra ceràmica (façanes, murs, pilars, envans) com a material d'unió i rejuntat.
S'han considerat els tipus següents:
- Morter d'us corrent (G): sense característiques especials
- Morter per a junts i capes fines (T): Morter dissenyat amb una mida màxima del granulat menor o igual al valor que figura especificat
- Morter de ram de paleta lleuger (L): Morter dissenyat que la seva densitat (endurit i sec), es inferior o igual al valor que figura especificat

La classe del morter es defineix per la lletra M seguida del valor de la resistència a compressió mínima declarada pel fabricant en N/mm2.
En els morters prescrits, el fabricant declararà la proporció de tots els components de la mescla, en volum o en pes.

Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajades segons la norma corresponent:
- Característiques dels morters frescos:
  - Temps d'us (EN 1015-9)
  - Contingut en ions clorur (EN-EN 1015-17): <= 0,1%
  - Contingut en aire (EN 1015-7) o (EN 1015-6) si s'han utilitzat granulats porosos
- Característiques dels morters endurits:
  - Resistència a compressió (EN 1015-11)
  - Resistència d'unió (adhesió) (EN 1052-3)
  - Absorció d'aigua (EN 1015-18)
  - Permeabilitat al vapor d'aigua (EN 1745)
  - Densitat (morter endurit i sec) (EN 1015-10)
  - Conductivitat tèrmica (EN 1745)
  - Durabilitat (resistència als cicles de gel/desgel) (comprovat segons les disposicions que li siguin aplicables)
- Característiques addicionals per als morters lleugers:
  - Densitat (UNE-EN 1015-10): <= 1300 kg/m3
- Característiques addicionals per als morters per a junts i capes fines:
  - Mida màxima del granulat (EN 1015-1): <= 2 mm
  - Temps obert o temps de correcció (EN 1015-9)
- Reacció davant del foc:
  - Material amb contingut de matèria orgànica <= 1,0%: Classe A1
  - Material amb contingut de matèria orgànica > 1,0%: Classe segons UNE-EN 13501-1

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: en envasos tancats hermèticament.
Emmagatzematge: En el seu envàs d'origen i en llocs secs, sense contacte directe amb el terra i protegit de la intempèrie, de manera que no se n'alterin les condicions inicials.
Temps màxim d'emmagatzematge:
- Morter adhesiu: 1 any
- Morter amb resines sintètiques o morter polimèric: 6 mesos

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

ADHESIU PER A RAJOLES CERÀMIQUES:
UNE-EN 12004:2001 Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones.
UNE-EN 12004/A1:2002 Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones.
MORTER DE RAM DE PALETA:
UNE-EN 998-2:2004 Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.
MORTER SEC, D'ANIVELLAMENT, REFRACTARI, POLIMÉRIC O DE RESINES:
No hi ha normativa de compliment obligatori.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN ADHESIU PER A RAJOLES CERÀMIQUES:
El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:
- Productes per a usos per a la construcció:
  - Sistema 3: Declaració de Prestacions

A l'embalatge o a l'albarà de lliurament han de constar-hi les dades següents:
- Nom del producte
- Marca del fabricant i lloc d'origen
- Data i codi de producció, caducitat i condicions d'emmagatzematge
- Referència a la norma UNE-EN 12004
- Tipus d'adhesiu, designat segons l'apartat 6 de la norma UNE-EN 12004
- Marca CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol
- Instruccions d'us:
  - Proporcions de la mescla
  - Temps de maduració: interval de temps des del moment de fer la mescla i el moment en que està llest per a ser aplicat
  - Vida útil: interval de temps màxim en que el material pot ser utilitzat després de fer la mescla
  - Mètode d'aplicació
  - Temps obert
  - Temps que cal esperar des del rejuntat fins que es permeti la circulació
  - Àmbit d'aplicació

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN MORTER DE RAM DE PALETA:
El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:
- Productes per a murs, pilars i particions (morters dissenyats*). * Morter amb una composició i sistema de fabricació escollits pel fabricant per tal d'obtenir les propietats especificades (concepte de prestació):
  - Sistema 2+: Declaració de Prestacions
- Productes per a murs, pilars i particions (morters prescrits*). * Morter que es fabrica en unes proporcions predeterminades i que les seves propietats depenen de les proporcions dels components que s'han declarat (concepte de recepta):
  - Sistema 4: Declaració de Prestacions

A l'embalatge o a l'albarà de lliurament han de constar-hi les dades següents:
- Referència a la norma UNE-EN 998-2
- Nom del fabricant
- Codi o data de fabricació
- Tipus de morter
- Temps d'us
- Contingut en clorurs
- Contingut en aire
- Proporció dels components (morters prescrits)
- Resistència a compressió o classe de resistència a compressió
- Resistència d'unió (adhesió)
- Absorció d'aigua
- Permeabilitat al vapor d'aigua
- Densitat
- Conductivitat tèrmica
- Durabilitat
- Mida màxima del granulat
- Temps obert o temps de correcció
- Reacció davant el foc
- Marca CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN MORTER SEC, D'ANIVELLAMENT, REFRACTARI, POLIMÉRIC O DE RESINES:
A l'envàs hi ha de figurar les dades següents:
- Nom del fabricant o marca comercial
- Instruccions d'utilització
- Composició i característiques del morter

OPERACIONS DE CONTROL EN MORTERS DE RAM DE PALETA:
Inspecció visual de les condicions de subministrament i recepció del certificat de qualitat del fabricant, segons les exigències del plec de condicions.
Abans de l'inici de l'obra, i amb freqüència setmanal durant la seva execució, es comprovarà la consistència del morter mitjançant el mètode establert a l'UNE EN 1015-4, i es prepararà una sèrie de 3 provetes prismàtiques de 4x4x16 cm per tal d'obtenir la resistència a compressió (UNE-EN 1015-11)
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN MORTERS DE RAM DE PALETA:
Els controls es realitzaran segons les instruccions de la DF i les indicacions de la UNE-EN 1015-11.
INTERPRETACIÓ DELS RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT, EN MORTERS DE RAM DE PALETA:
No es podran utilitzar a l'obra morters sense el corresponent certificat de garantia del fabricant, d'acord a les condicions exigides.
El valor de resistència a compressió obtingut ha de correspondre a les especificacions de projecte:
- Si resulta superior al 90% de la de projecte, s'acceptarà el lot.
- Si resulta inferior al 90% s'encarregarà un càlcul estructural que determini el coeficient de seguretat del element corresponent. S'acceptarà el lot si aquest coeficient no és inferior al 90 % del previst en el projecte.

1.1.6. B0A FERRETERIA

1.1.6.1. B0A1 FILFERROS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0A14200.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Fil d'acer dolç, flexible i tenaç, obtingut per estiratge en fred o per trefilatge.
S'han considerat els tipus següents:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Filferro d'acer
- Filferro d'acer galvanitzat
- Filferro d'acer plastificat
- Filferro recuit

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Ha de ser de secció constant i uniforme.
Ha de complir les especificacions de la norma UNE 36722.
ACABAT SUPERFICIAL GALVANITZAT:
El seu recobriment de zinc ha de ser homogeni, llis, sense discontinuïtats, escames, grans, rugositats o esquerdes, no ha de tenir taques ni d'altres imperfeccions superficials.
La masa mínima del recobriment de zinc (UNE 37-504)ha de complir les especificacions de les taules I i II de l'UNE 37-506.
Resisténcia a la tracció (UNE 37-504):
- Qualitat G1 o G2: 1770 N/mm2
- Qualitat G3: 1570 N/mm2

Adherència del recobriment (UNE 37-504): Ha de complir
Puresa del zinc (UNE 37-504): >= 98,5%
Toleràncies:
- Diàmetre: ± 2% diàmetre nominal

FILFERRO D'ACER PLASTIFICAT:
Filferro d'acer de baix contingut de carboni, galvanitzat en calent, amb un recobriment orgànic de PVC aplicat per extrusió o sinterització.
El recobriment de PVC ha de complir les especificacions de l'apartat 6.3 de l'UNE 36-732.
La concentricitat i l'adherència del recobriment de PVC ha de complir les especificacions del article 6.5 UNE 36-732.
Característiques del galvanitzat: G-1B (UNE 37-506)
Resistència a la tracció:
- Qualitat recuit: =< 600 N/mm2
- Qualitat dur: > 600 N/mm2

Toleràncies:
- Diàmetre: taula 1 UNE 36-732

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En rotlles. A l'embalatge o albarà de lliurament hi han de constar les dades següents:
- Identificació del fabricant o nom comercial
- Identificació del producte
- Diàmetre i llargària dels rotlles

Emmagatzematge: En llocs secs i protegits de la intempèrie.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

FILFERRO D'ACER:
* UNE 36722:1974 Alambre de acero de bajo contenido en carbono. Medidas y tolerancias.
FILFERRO D'ACER GALVANITZAT:
* UNE 37506:1983 Alambres de acero galvanizados en caliente para usos generales. Designación de calidades. Caracterisicas generales.
* UNE 37502:1983 Alambres de acero galvanizados en caliente. Condiciones técnicas de suministro.
FILFERRO PLASTIFICAT:
* UNE 36732:1995 Alambres de acero y productos de alambre para cerramientos. Recubrimientos orgánicos sobre el alambre. Recubrimientos de poli(cloruro de vinilo).

1.1.6.2. B0A3 CLAUS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0A31000.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Elements metàl·lics per a subjectar coses introduint-los mitjançant cops o impactes.
S'han considerat els elements següents:
- Gafes de pala i punta
- Claus d'impacte
- Claus d'acer
- Claus de coure
- Claus d'acer galvanitzat
- Tatxes d'acer

Claus són tiges metàl·liques, punxagudes d'un extrem i amb una cabota a l'altre.
Tatxes són claus curts amb la cabota grossa i plana.
Gafes de pala i punta són claus grans i plans amb la cabota formada al doblegar la tija, utilitzats per a unir els bastiments amb les parets.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Han de tenir la forma, mides i resistències adequats als elements que han d'unir.
Han de ser rectes, amb la punta afilada i regular.
Els claus d'acer han de complir les determinacions de les normes UNE 17-032, UNE 17-033, UNE 17-034, UNE 17-035 i UNE 17-036.
ACABAT SUPERFICIAL GALVANITZAT:
El seu recobriment de zinc ha de ser llis, sense discontinuïtats, ni exfoliacions i no ha de tenir taques ni d'altres imperfeccions superficials.
Protecció de galvanitzat: >= 275 g/m2
Puresa del zinc, en pes: >= 98,5%
Toleràncies dels claus i tatxes:
- Llargària: ± 1 D

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Empaquetats.
Emmagatzematge: En llocs protegits de la pluja i la humitat.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa d'obligat compliment per a les gafes de pala i punta.
CLAUS I TATXES:
UNE 17032:1966 Puntas redondeadas de cabeza plana lisa. Medidas.
UNE 17033:1966 Puntas redondeadas de cabeza plana rayada. Medidas.
UNE 17034:1966 Puntas redondeadas de cabeza plana ancha.
UNE 17035:1966 Puntas de cabeza cónica.
UNE 17036:1966 Puntas redondeadas de cabeza perdida.

1.1.6.3. B0A6 TACS PLÀSTICS I METÀL·LICS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0A62F90,B0A61500.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Conjunt d'una peça per a encastar (tac) i un cargol o un vis. El sistema de subjecció del tac pot ser per adherència química o per expansió produida per la deformació de la peça en ser comprimida pel cargol.
S'han considerat els tipus següents:
- Tac d'expansió de niló i vis d'acer
- Tac d'expansió d'acer, amb vis, volandera i femella del mateix material
- Fixació mecànica formada per una base metàl·lica cargolada, vis d'acer, beina de PVC, volanderes d'estanquitat i tap de cautxú
- Tac químic format per una ampolla amb resina, cargol, volandera i femella

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
El disseny del tac ha de ser l'adient al suport i als esforços que ha de suportar.
Els cargols no han de tenir imperfeccions (rebaves, emprentes, etc) que impedeixin cargolar els elements.
El vis ha d'anar protegit contra la corrosió.
Els diàmetres del tac i vis han de ser compatibles.
El perfil de la femella ha de ser segons el seu diàmetre (UNE 17-008).
Cementació del vis: > 0,1 mm
TAC QUÍMIC:
L'ampolla ha de ser de vidre i estanca.
Ha de contenir un adhesiu de dos components: una resina de reacció i un enduridor d'aplicació en fred.
El cargol ha de ser d'acer zincat. Ha de dur una marca per tal de conèixer la seva profunditat d'ús. El cap de l'extrem lliure ha de ser compatible amb l'adaptador de la perforadora.
Diàmetre de l'ampolla: 14 mm
Temps d'enduriment segons temperatura ambient:
> 20°C: 10 min
10°C - 20°C20 min
0°C - 10°C: 1 h
- 5°C - 0°C: 5 h

VOLANDERES:
Diàmetre interior de la volandera:
- Diàmetre del cargol 10 mm: 11 mm
- Diàmetre del cargol 11 mm: 13 mm

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: S'ha de subministrar conjuntament amb totes les peces necessàries per a la seva correcta col·locació en capses, on han de figurar:
- Identificació del fabricant
- Diàmetres
- Llargàries
- Unitats
- Instruccions d'ús

Emmagatzematge: En llocs protegits de la pluja i la humitat.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

1.1.6.4. B0A7 ABRAÇADORES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0A71K00,B0A75J00.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Abraçadores de materials diversos per a la subjecció de canonades.
S'han contemplat els següents tipus d'abraçadores:
- Abraçadores reforçades formades per dues peces semicirculars d'acer galvanitzat unides per un cargol a cada extrem
- Abraçadores reforçades formades per dues peces semicirculars d'acer galvanitzat unides per un cargol a cada extrem i revestides amb perfil de cautxú (abraçadores isofòniques)
- Abraçadores d'acer inoxidable formades per dues peces semicirculars, amb unió encaixada per forma
- Abraçadores de niló (poliamida resident a l'impacte) amb doble tanca superior i base amb forat roscat de M6

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

En les abraçadores partides d'acer galvanitzat, una de les peces semicirculars ha de tenir un pas roscat que permeti la seva unió al vis de fixació. La rosca ha de ser mètrica. L'abraçadora isofònica ha de tindre la part metàl·lica en contacte amb el tub revestida amb un perfil de cautxú.
En les abraçadores d'acer inoxidable, el cargol de fixació ha d'estar electrosoldat a una de les parts, mentre que l'altra part encaixarà en la primera desplaçant-se axialment.
En les abraçadores de niló amb tanca per la part superior, el sistema de tancament ha de formar part de la pròpia abraçadora. Ha d'anar fixada al parament amb un cargol roscat per ambdós extrems que subjecta a l'abraçadora per la seva base, que si és el cas es pot substituir per un cargol amb cap. També s'admet la fixació al parament encaixant l'abraçadora en una regleta de suport fixada prèviament.
Els cargols no han de tenir imperfeccions (rebaves, emprentes, etc) que impedeixin cargolar els elements.
El vis ha d'anar protegit contra la corrosió.
El disseny del tac ha de ser l'adient al suport.
Els diàmetres del tac i vis han de ser compatibles.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: S'ha de subministrar conjuntament el tac, el vis i l'abraçadora en capses, on ha de figurar les dades següents:
- Identificació del fabricant
- Diàmetres
- Unitats

Emmagatzematge: En llocs protegits de la pluja i la humitat.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

1.1.6.5. B0AC CABLES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0AC112D.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Cable per a ús general diferent del d'ascensors, pretesats, postesats, telefèrics o funiculars.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Ha d'estar format per cordons de filferro d'acer galvanitzat.
Els cordons no han de tenir filferros fluixos.
El pas de cadascuna de les capes de filferros ha de ser constant i uniforme.
Els cordons han d'estar ben assentats sobre l'ànima o la capa adjacent de cordons.
El pas dels cordons ha de ser constant i uniforme.
Tots els filferros han d'estar galvanitzats, inclosos els de l'ànima.
L'extrem del cable a d'estar protegit contra el descablejat.
Resistència dels filferros: 1600 N/mm2
Toleràncies:
- Diàmetre: + 0,05 mm
- Llargària:
  - Fins a 400 m: + 5%
  - > 400 m: + 20 m/1000 m

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Submistrament: En rotlles de la llargària necessària a l'obra, greixats i etiquetats amb les següents dades:
- Fabricant
- Tipus de cable i composició
- Resistència dels filferros i càrrega total admissible

Emmagatzematge: Apilats separats de terra per fustes, i protegits de la intempèrie.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* UNE 36710:1984 Cables de acero para usos generales

1.1.7. B0B ACER I METALL EN PERFILS O BARRES

1.1.7.1. B0B2 ACER EN BARRES CORRUGADES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0B2A000,B0B27000.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Acer per a armadures passives d'elements de formigó:
S'han considerat els elements següents:
- Barres corrugades

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
En el cas de que el material s'utilitzi en obra pública, l'acord de Govern de la Generalitat de Catalunya de 9 de juny de 1998, exigeix que els materials siguin de qualitat certificada o puguin acreditar un nivell de qualitat equivalent, segons les normes aplicables als estats membres de la Unió Europea o de l'Associació Europea de Lliure Canvi.
També en aquest cas, es procurarà que els esmentats materials disposin de l'etiqueta ecològica europea, regulada en el Reglament 880/1992/CEE o bé altres distintius de la Comunitat Europea.
Els productes d'acer per a armadures passives no han de tenir defectes superficials ni fissures.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

L'armadura ha de ser neta, sense taques de greix, d'oli, de pintura, de pols o de qualsevol altre matèria perjudicial.
Els filferros llisos només es poden utilitzar com elements de connexió d'armadures bàsiques electrosoldades en gelosia.
Les barres corrugades han de tenir al menys dues files de corrugues transversals, uniformement distribuïdes al llarg de tota la llargària. Dins de cada fila, les corrugues han d'estar uniformement espaiades.
Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajades segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas:
- Diàmetre nominal: s'ha d'ajustar als valors especificats a la taula 6 de la UNE-EN 10080.
  - Diàmetres nominals <= 10,00 mm: Variació en intervals de mig mm
  - Diàmetres nominals > 10,00 mm: Variació en unitats senceres de mm
- Dimensions i geometria de les corrugues: Ha de complir l'especificat en l'apartat 7.4.2 de la UNE-EN 10080.
- Massa per metre: El valor nominal ha de ser l'especificat en la taula 6 de la UNE-EN 10080, en relació amb el diàmetre nominal i l'àrea nominal de la secció transversal
- Secció equivalent: >= 95,5% Secció nominal
- Aptitud al doblegat:
  - Assaig doblegat amb angle >= 180º (UNE-EN 10080, UNE-EN ISO 15630-1): No s'ha d'apreciar trencaments o fissures
  - Assaig doblegat -desdoblegat amb angle >= 90º (UNE-EN 10080, UNE-EN ISO 15630-1): No s'ha d'apreciar trencaments o fissures

Tensió d'adherència (assaig de la biga UNE-EN 10080):
- Tensió d'adherència:
  - D < 8 mm: >= 6,88 N/mm2
  - 8 mm <= D <= 32 mm: >= (7,84-0,12 D) N/mm2
  - D > 32 mm: >= 4,00 N/mm2
- Tensió de última d'adherència:
  - D < 8 mm: >= 11,22 N/mm2
  - 8 mm <= D <= 32 mm: >= (12,74-0,19 D) N/mm2
  - D > 32 mm: >= 6,66 N/mm2
- Composició química (% en massa):

	C	Ceq	S	P	Cu	N
	%màx.	%màx.	%màx.	%màx.	%màx.	%màx.
Colada	0,22	0,050	0,050	0,050	0,800	0,012
Producte	0,24	0,052	0,055	0,055	0,850	0,014

Ceq = Carboni equivalent
Es pot superar el valor màxim per al Carboni en un 0,03% en massa, si el valor del Carboni equivalent disminueix en un 0,02% en massa.
Les característiques anteriors s'han de determinar segons la norma UNE-EN ISO 15630-1.
BARRES I ROTLLES D'ACER CORRUGAT SOLDABLE:
El producte s'ha de designar segons l'especificat en l'apartat 5.1 de la UNE-EN 10080:
- Descripció de la forma
- Referència a la norma EN
- Dimensions nominals
- Classe tècnica

Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajades segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas:
- Característiques geomètriques del corrugat de les barres han de complir les especificacions de l'apartat 7.4.2 de la norma UNE-EN 10080.
- Característiques mecàniques de les barres:
  - Acer soldable (S)
    - Allargament total sota càrrega màxima:
      - Acer subministrat en barres: >= 5,0%
      - Acer subministrat en rotlles: >= 7,5%
  - Acer soldable amb característiques especials de ductilitat (SD):
    - Allargament total sota càrrega màxima:
      - Acer subministrat en barres: >= 7,5%
      - Acer subministrat en rotlles: >= 10,0%
    - Resistència a fatiga: Ha de complir l'especificat la taula 32.2.d de l'EHE-08
    - Deformació alternativa: Ha de complir l'especificat la taula 32.2.e de l'EHE-08

Designació	Lím.elàstic fy	Càrrega unitaria trencament	Allargament al trencament	Relació fs/fy
	N/mm2	fs(N/mm2)		
B 400 S	>= 400	>= 440	>= 14%	>= 1,05
B 500 S	>= 500	>= 550	>= 12%	>= 1,05
B 400 SD	>= 400	>= 480	>= 20%	>= 1,20 <= 1,35
B 500 SD	>= 500	>= 575	>= 16%	>= 1,15 <= 1,35

- Diàmetre nominal: S'han d'ajustar a la sèrie següent (mm): 6 8 10 12 14 16 20 25 32 i 40 mm
- S'ha d'evitar utilitzar barres de diàmetre <= 6 mm, en el cas d'armadura muntada o elaborada amb soldadura.

Toleràncies:
- Massa:
  - Diàmetre nominal > 8,0 mm: ± 4,5% massa nominal
  - Diàmetre nominal <= 8,0 mm: ± 6% massa nominal

Les característiques anteriors s'han de determinar segons la norma UNE-EN ISO 15630-1.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Emmagatzematge: en llocs en els que restin protegits de la pluja, l'humitat del terra i l'eventual agressivitat de l'ambient.
Es classificaran segons el tipus, qualitat, diàmetre i procedència.
Abans de la seva utilització i en especial despres de períodes llargs d'emmagatzematge en obra, s'ha d'inspeccionar la superfície per tal de comprovar que no hi hagi alteracions superficials.
Pèrdua de pes després de l'eliminació d'òxid superficial amb raspall de filferros: < 1%

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Cortes Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
UNE-EN 10080:2006 Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
Han de portar gravades, una marca que identifiqui el país d'origen i la fàbrica i una altra que identifica la classe tècnica (segons l'especificat en l'apartat 10 de la EHE-08, UNE-EN 10080), aquesta marca s'ha de repetir a intervals <= 1,5 m
Cada partida d'acer ha d'anar acompanyada d'una full de subministrament que com a mínim, ha de contenir la informació següent:
- Identificació del subministrador
- Número d'identificació de la certificació d'homologació d'adherència (apartat 32.2 EHE-08)
- Número de sèrie del full de subministrament
- Nom de la fàbrica
- Data d'entrega i nom del peticionari
- Quantitat d'acer subministrat classificat per diàmetres i tipus d'acer
- Diàmetres subministrats
- Designació dels tipus d'acers subministrats segons EHE-08, UNE-EN 10080
- Forma de subministrament: barra o rotlle
- Identificació i lloc de subministrament
- Sistema d'identificació adoptat segons EHE-08, UNE-EN 10080
- Classe tècnica segons l'especificat en l'apartat 10 de la EHE-08, UNE-EN 10080
- Indicació, en el seu cas, de procediments especials de soldadura

El fabricant ha de facilitar un certificat d'assaig que garanteixi el compliment de les característiques anteriors, on s'ha d'incloure la informació següent:
- Data d'emissió del certificat
- Certificat de l'assaig de doblegat-desdoblegat
- Certificat de l'assaig de doblegat simple
- Certificat de l'assaig de fatiga en acers tipus SD
- Certificat de l'assaig de deformació alternativa en acers tipus SD
- Certificat d'homologació d'adherència en el cas en que es garanteixi les característiques d'adherència mitjançant l'assaig de la biga
  - Marca comercial de l'acer
  - Forma de subministrament: barra o rotlles

OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
- Per a cada partida de subministrament que arribi a l'obra:
  - Recepció del certificat de garantia del fabricant, signat per persona física, segons article 32º de la norma EHE-08.
  - Inspecció visual del material i observació de les marques d'identificació.
- Quan l'acer disposi de marcatge CE es comprovarà la seva conformitat mitjançant la verificació documental de que els valors declarats en els documents del marcatge permetin deduir el compliment de les especificacions contemplades en el projecte i a l'article 32 de l'EHE-08.

Mentre no estigui vigent el marcatge CE per acers corrugats destinats a l'elaboració d'armadures per a formigó armat, hauran de ser conformes a l'EHE-08 i a l'UNE-EN 10080. La demostració d'aquesta conformitat es podrà efectuar mitjançant:
- La possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, conforme a l'article 81 de l'EHE-08
- La realització d'assaigs de comprovació durant la recepció. Es farà en funció de la quantitat d'acer subministrat:
  - Subministrament < 300 t:
    - Es dividirà el subministrament en lots de com a màxim 40 t que siguin del mateix subministrador, fabricant, designació i sèrie, i es prendran 2 provetes on es realitzaran els següents assaigs:
    - Comprovació de la secció equivalent
    - Comprovació de les característiques geomètriques
    - Assaig de doblat-desdoblat, o alternativament, el de doblat simple
    - A més, es comprovarà com a mínim en una proveta de cada diàmetre, el tipus d'acer utilitzat i el seu fabricant, el límit elàstic, la càrrega de ruptura, l'allargament de ruptura, i l'allargament sota càrrega màxima.
  - Subministrament >= 300 t:
    - Es prendran 4 provetes per a la comprovació de les característiques mecàniques del cas anterior.
    - Alternativament, el Subministrador podrà optar per facilitar un certificat de traçabilitat, signat per persona física, on es declarin els fabricants i les colades de cada subministrament. A més, facilitarà una còpia del certificat del control de producció del fabricant, on es recullin els resultats dels assaigs mecànics i químics de cada colada. En aquest cas, s'efectuaran assaigs de contrast de traçabilitat de colada, mitjançant la determinació de les característiques químiques sobre 1 de cada quatre lots, realitzant com a mínim 5 assaigs.
    - La composició química podrà presentar les variacions següents respecte el certificat de control de producció per a ser acceptada:
    - %Cassaig = %Ccertificat: ±0,03
    - %Ceq assaig = %Ceq certificat: ±0,03
    - %Passaig = %Pcertificat: ±0,008
    - %Sassaig = %Scertificat: ±0,008
    - %Nassaig = %Ncertificat: ±0,002
    - Un cop comprovada la traçabilitat de la colada, es farà la divisió en lots de com a mínim 15 barres. Par a cada lot, s'assajaran 2 provetes sobre les que es faran els següents assaigs:
    - Comprovació de la secció equivalent
    - Comprovació de les característiques geomètriques
    - Assaig de doblat-desdoblat, o alternativament, el de doblat simple
    - Comprovació del límit elàstic, la càrrega de ruptura, la relació entre ells, i l'allargament de ruptura

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- En el cas d'estructures sotmeses a fatiga, el comportament de l'acer es podrà demostrar mitjançant la presentació d'un informe d'assaigs, de com a màxim un any d'antiguitat, que compleixin amb l'article 38.10, i realitzat en un laboratori acreditat
- En el cas d'estructures situades en zona sísmica, el comportament de l'acer es podrà demostrar mitjançant la presentació d'un informe d'assaigs, de com a màxim un any d'antiguitat, que compleixin amb l'article 32º, i realitzat en un laboratori acreditat.
- Comprovacions experimentals de les armadures elaborades durant el subministrament o la seva fabricació en obra:
  - El control experimental de les armadures elaborades comprendrà la comprovació de les característiques mecàniques, les d'adherència, i les de les seves dimensions geomètriques, així com les característiques en cas de realitzar soldadura resistent.
- En cas de disposar d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, la DF podrà eximir la realització de les comprovacions experimentals.
- Es definirà com a lot de control experimental quan es compleixi:
  - Pes del lot <= 30 t
  - Les armadures fabricades a central aliena a l'obra, hauran de ser subministrades en remeses consecutives des de la mateixa instal·lació de ferralla
  - Si es fabriquen a obra, les que s'hagin produït en un període d'1 mes
  - Estar fabricades amb el mateix tipus d'acer i forma de producte

Els assaigs per a realitzar el control, es realitzaran en laboratoris autoritzats.

- Comprovació de la conformitat de les característiques mecàniques:
  - Armadures fabricades sense processos de soldadura: es realitzarà l'assaig a tracció sobre 2 provetes per a cada mostra corresponent a un diàmetre de cada sèrie. Si l'acer estigués en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, la DF podrà realitzar els assaigs sobre una única proveta. En el cas que no s'hagin utilitzat processos de redreçat, es podrà eximir la realització d'aquest assaigs.
  - Armadures fabricades amb processos de soldadura: es prendran 4 mostres per lot, corresponents a les combinacions de diàmetres més representatius del procés de soldadura, realitzant-se: assaigs de tracció sobre 2 provetes dels diàmetres més petits de cada mostra, i assaigs de doblat simple, o el de doblat desdoblat, sobre 2 provetes dels diàmetres més grans. Si l'acer estigués en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, la DF podrà realitzar els assaigs sobre una única proveta.
- Comprovació de la conformitat de les característiques d'adherència:
- Es prendrà una mostra de 2 provetes per a cada un dels diàmetres que formin part del lot d'acer redreçat, i es determinaran les característiques geomètriques. En el cas que l'acer disposi d'un certificat de les característiques d'adherència segons l'annex C de l'UNE EN 10080, només caldrà determinar l'altura de la corruga.
- Comprovació de la conformitat de les característiques geomètriques:

Es realitzarà, sobre cada unitat a comprovar, una inspecció per determinar la correspondència dels diàmetres de les armadures i el tipus d'acer entre el indicat en el projecte i la fulla de subministrament. A més es revisarà que l'alineació dels seus elements rectes, les seves dimensions, i els diàmetres de doblat, no presentin desviacions observables a simple vista en els trams rectes, i que els diàmetres de doblat i les desviacions geomètriques respecte a les formes d'especejament del projecte són conformes amb les toleràncies establertes en el mateix, o conformes a l'annex 11 de l'EHE-08.

- Comprovacions addicionals en cas de soldadura resistent:
- Si s'utilitza una soldadura resistent per a l'elaboració de l'armat a fàbrica, la DF haurà de demanar les evidències documentals de que el procés està en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut. Si l'elaboració de l'armat es fa a obra, la DF permetrà la realització de la soldadura resistent només en el cas que es faci un control d'execució intens.
- A més, la DF haurà de disposar la realització d'una sèrie de comprovacions experimentals de la conformitat del procés, en funció del tipus de soldadura, d'acord amb 7.2 de l'UNE 36832.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

La presa de mostra es realitzarà seguint les indicacions de la DF, d'acord a la norma UNE 36-092 i a l'EHE-08. El control plantejat es realitzarà abans de començar el formigonat de les estructures, en el cas de material sense marca de qualitat, o abans de la posta en servei en el cas de que disposi de l'esmentada marca de qualitat de producte.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

S'acceptarà el lot sempre que, en el cas del redreçat, les característiques mecàniques de l'armadura presentin resultats conformes als marges definits a l'EHE-08 (art. 32.2). En el cas d'altres processos, s'acceptarà el lot quan els assaigs de tracció i doblat compleixin amb les especificacions establertes.

En cas de no complir-se alguna especificació, s'efectuarà una nova presa de mostres del mateix lot. Si es tornés a produir un incompliment d'alguna especificació, es rebutjaria el lot.

En el cas de l'acer subministrat en barra, i respecte a les característiques d'adherència, s'acceptarà el lot si es compleixen les especificacions definides a l'art. 32.2 de l'EHE-08. En cas contrari, es tornarà a fer una presa de mostres del mateix lot, i si es tornés a donar un incompliment d'alguna especificació, es rebutjarà el lot sencer.

La DF rebutjarà les armadures que presentin un grau d'oxidació excessiu que pugui afectar a les seves condicions d'adherència. Es considerarà oxidació excessiva quan mitjançant un raspallat amb pues metàl·liques, es determini una pèrdua de pes de la barra proveta superior al 1%. S'haurà de comprovar que un cop eliminat l'òxid, l'altura de la corruga compleix amb els límits establerts a l'art. 32.2 de l'EHE-08.

En el cas de produir-se un incompliment en les característiques geomètriques, es rebutjarà l'armadura que presenti defectes, i es procedirà al repàs de tota la remesa. Si les comprovacions resulten satisfactòries, s'acceptarà la remesa, prèvia substitució de l'armadura defectuosa. En cas contrari, es rebutjarà tota la remesa.

1.1.7.2. B0B3 MALLES ELECTROSOLDADES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0B34258.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Acer per a armadures passives d'elements de formigó:

S'han considerat els elements següents:

- Malla electrosoldada

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

En el cas de que el material s'utilitzi en obra pública, l'acord de Govern de la Generalitat de Catalunya de 9 de juny de 1998, exigeix que els materials siguin de qualitat certificada o puguin acreditar un nivell de qualitat equivalent, segons les normes aplicables als estats membres de la Unió Europea o de l'Associació Europea de Lliure Canvi.

També en aquest cas, es procurarà que els esmentats materials disposin de l'etiqueta ecològica europea, regulada en el Reglament 880/1992/CEE o bé altres distintius de la Comunitat Europea.

Els productes d'acer per a armadures passives no han de tenir defectes superficials ni fissures.

L'armadura ha de ser neta, sense taques de greix, d'oli, de pintura, de pols o de qualsevol altre matèria perjudicial.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Els filferros llisos només es poden utilitzar com elements de connexió d'armadures bàsiques electrosoldades en gelosia.
Les barres corrugades han de tenir al menys dues files de corrugues transversals, uniformement distribuïdes al llarg de tota la llargària. Dins de cada fila, les corrugues han d'estar uniformement espaiades.
Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajades segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas:
- Diàmetre nominal: s'ha d'ajustar als valors especificats a la taula 6 de la UNE-EN 10080.
  - Diàmetres nominals <= 10,00 mm: Variació en intervals de mig mm
  - Diàmetres nominals > 10,00 mm: Variació en unitats senceres de mm
- Dimensions i geometria de les corrugues: Ha de complir l'especificat en l'apartat 7.4.2 de la UNE-EN 10080.
- Massa per metre: El valor nominal ha de ser l'especificat en la taula 6 de la UNE-EN 10080, en relació amb el diàmetre nominal i l'àrea nominal de la secció transversal
- Secció equivalent: >= 95,5% Secció nominal
- Aptitud al doblegat:
  - Assaig doblegat amb angle >= 180º (UNE-EN 10080, UNE-EN ISO 15630-1): No s'ha d'apreciar trencaments o fissures
  - Assaig doblegat -desdoblegat amb angle >= 90º (UNE-EN 10080, UNE-EN ISO 15630-1): No s'ha d'apreciar trencaments o fissures

Tensió d'adherència (assaig de la biga UNE-EN 10080):
- Tensió d'adherència:
  - D < 8 mm: >= 6,88 N/mm2
  - 8 mm <= D <= 32 mm: >= (7,84-0,12 D) N/mm2
  - D > 32 mm: >= 4,00 N/mm2
- Tensió de última d'adherència:
  - D < 8 mm: >= 11,22 N/mm2
  - 8 mm <= D <= 32 mm: >= (12,74-0,19 D) N/mm2
  - D > 32 mm: >= 6,66 N/mm2
- Composició química (% en massa):

	C	Ceq	S	P	Cu	N
	%màx.	%màx.	%màx.	%màx.	%màx.	%màx.
Colada	0,22	0,050	0,050	0,050	0,800	0,012
Producte	0,24	0,052	0,055	0,055	0,850	0,014

Ceq = Carboni equivalent
Es pot superar el valor màxim per al Carboni en un 0,03% en massa, si el valor del Carboni equivalent disminueix en un 0,02% en massa.
Les característiques anteriors s'han de determinar segons la norma UNE-EN ISO 15630-1.
FILFERROS CORRUGATS I FILFERROS LLISOS:
Filferros corrugats son els que compleixen els requisits establerts per la UNE-EN 10080 per a la fabricació de malles electrosoldades o armadures bàsiques electrosoldades en gelosia.
Filferros llisos son els que compleixen els requisits establerts per la UNE-EN 10080 per a la fabricació d'elements de connexió en armadures bàsiques electrosoldades en gelosia.
Els diàmetres nominals dels filferros corrugats s'han d'ajustar a la sèrie (mm):
5-5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-10,5-11-11,5-12-14 mm

Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajades segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas:
- Característiques mecàniques:
  - B 500 T
    - Límit elàstic fy: >= 500 N/mm2
    - Càrrega unitària de trencament fs: >= 550 N/mm2
    - Allargament al trencament: >= 8%
    - Relació f/fy: >= 1,03

Les característiques anteriors s'han de determinar segons la norma UNE-EN ISO 15630-1.
MALLA ELECTROSOLDADA:
Armadura formada per la disposició de barres corrugades o filferros corrugats, longitudinals i transversals, de diàmetre nominal igual o diferent, que es creuen entre sí perpendicularment i que els seus punts de contacte queden units mitjançant soldadura elèctrica, realitzada en una instal·lació industrial aliena a l'obra.
La composició de la malla pot ser barres corrugades o filferros corrugats, però no la barreja d'ambdós.
Els components d'un panell poden ser elements simples o aparellats.
El producte s'ha de designar segons l'especificat en l'apartat 5.2 de la UNE-EN 10080:
- Descripció de la forma
- Referència a la norma EN
- Dimensions nominals: Dimensions dels components, dimensions del panell, separació entre elements i sobrellargs
- Classes tècniques dels acers

Els components de la malla han de complir les especificacions que els hi son aplicables segons siguin barres o filferros.
Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajades segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas:
- Càrrega de desenganxament de les unions soldades (Fs): 0,25 fy x An
- (An = Secció transversal nominal del més gran dels elements de la unió en malles simples o d'un dels elements aparellats, en malles dobles)
- Diàmetres relatius dels elements:
  - Malles simples: dmín <= 0,6 dmàx

(dmín: diàmetre nominal de l'armadura transversal, dmàx: diàmetre nominal de l'armadura més gruixuda)
  - Malles elements aparellats: 0,7 ds <= dt <= 1,25 ds

(ds: diàmetre nominal de les armadures simples; dt: diàmetre nominal de les armadures aparellades)
- Separació entre armadures longitudinals i transversals: <= 50 mm
- Sobrellargs (prolongació de les barres transversals més enllà de l'última barra longitudinal): 25 mm

Toleràncies:
- Llargària i amplària: ± 25 mm o ± 0,5% (la més gran)
- Separació entre armadures: ± 15 mm o ± 7,5% (la més gran)

Les característiques anteriors s'han de determinar segons la norma UNE-EN ISO 15630-1.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Emmagatzematge: en llocs en els que restin protegits de la pluja, l'humitat del terra i l'eventual agressivitat de l'ambient.
Es classificaran segons el tipus, qualitat, diàmetre i procedència.
Abans de la seva utilització i en especial despres de períodes llargs d'emmagatzematge en obra, s'ha d'inspeccionar la superfície per tal de comprovar que no hi hagi alteracions superficials.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Cortes Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Pèrdua de pes després de l'eliminació d'òxid superficial amb raspall de filferros: < 1%

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
UNE-EN 10080:2006 Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
Han de portar gravades, una marca que identifiqui el país d'origen i la fàbrica i una altra que identifica la classe tècnica (segons l'especificat en l'apartat 10 de la EHE-08, UNE-EN 10080), aquesta marca s'ha de repetir a intervals <= 1,5 m
Cada partida d'acer ha d'anar acompanyada d'una full de subministrament que com a mínim, ha de contenir la informació següent:
- Identificació del subministrador
- Número d'identificació de la certificació d'homologació d'adherència (apartat 32.2 EHE-08)
- Número de sèrie del full de subministrament
- Nom de la fàbrica
- Data d'entrega i nom del peticionari
- Quantitat d'acer subministrat classificat per diàmetres i tipus d'acer
- Diàmetres subministrats
- Designació dels tipus d'acers subministrats segons EHE-08, UNE-EN 10080
- Forma de subministrament: barra o rotlle
- Identificació i lloc de subministrament
- Sistema d'identificació adoptat segons EHE-08, UNE-EN 10080
- Classe tècnica segons l'especificat en l'apartat 10 de la EHE-08, UNE-EN 10080
- Indicació, en el seu cas, de procediments especials de soldadura

El fabricant ha de facilitar un certificat d'assaig que garanteixi el compliment de les característiques anteriors, on s'ha d'incloure la informació següent:
- Data d'emissió del certificat
- Certificat de l'assaig de doblegat-desdoblegat
- Certificat de l'assaig de doblegat simple
- Certificat de l'assaig de fatiga en acers tipus SD
- Certificat de l'assaig de deformació alternativa en acers tipus SD
- Certificat d'homologació d'adherència en el cas en que es garanteixi les característiques d'adherència mitjançant l'assaig de la biga
  - Marca comercial de l'acer
  - Forma de subministrament: barra o rotlles

En Malles electrosoldades, s'ha de facilitar a més:
- Certificat de l'assaig de desenganxament dels nusos
- Certificat de qualificació del personal que realitza la soldadura no resistent
- Certificat d'homologació de soldadors i del procés de soldadura

OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
- Per a cada partida de subministrament que arribi a l'obra:
  - Recepció del certificat de garantia del fabricant, signat per persona física, segons article 32º de la norma EHE-08.
  - Inspecció visual del material i observació de les marques d'identificació.
- Quan l'acer disposi de marcatge CE es comprovarà la seva conformitat mitjançant la verificació documental de que els valors declarats en els documents del marcatge permetin deduir el compliment de les especificacions contemplades en el projecte i a l'article 32 de l'EHE-08.

Mentre no estigui vigent el marcatge CE per acers corrugats destinats a l'elaboració d'armadures per a formigó armat, hauran de ser conformes a l'EHE-08 i a l'UNE-EN 10080. La demostració d'aquesta conformitat es podrà efectuar mitjançant:
- La possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, conforme a l'article 81 de l'EHE-08
- La realització d'assaigs de comprovació durant la recepció. Es farà en funció de la quantitat d'acer subministrat:
  - Subministrament < 300 t:
    - Es dividirà el subministrament en lots de com a màxim 40 t que siguin del mateix subministrador, fabricant, designació i sèrie, i es prendran 2 provetes on es realitzaran els següents assaigs:
    - Comprovació de la secció equivalent
    - Comprovació de les característiques geomètriques
    - Assaig de doblat-desdoblat, o alternativament, el de doblat simple
    - A més, es comprovarà com a mínim en una proveta de cada diàmetre, el tipus d'acer utilitzat i el seu fabricant, el límit elàstic, la càrrega de ruptura, l'allargament de ruptura, i l'allargament sota càrrega màxima.
  - Subministrament >= 300 t:
    - Es prendran 4 provetes per a la comprovació de les característiques mecàniques del cas anterior.
    - Alternativament, el Subministrador podrà optar per facilitar un certificat de traçabilitat, signat per persona física, on es declarin els fabricants i les colades de cada subministrament. A més, facilitarà una còpia del certificat del control de producció del fabricant, on es recullin els resultats dels assaigs mecànics i químics de cada colada. En aquest cas, s'efectuaran assaigs de contrast de traçabilitat de colada, mitjançant la determinació de les característiques químiques sobre 1 de cada quatre lots, realitzant com a mínim 5 assaigs.
    - La composició química podrà presentar les variacions següents respecte el certificat de control de producció per a ser acceptada:
    - %Cassaig = %Ccertificat: ±0,03
    - %Ceq assaig = %Ceq certificat: ±0,03
    - %Passaig = %Pcertificat: ±0,008
    - %Sassaig = %Scertificat: ±0,008
    - %Nassaig = %Ncertificat: ±0,002
    - Un cop comprovada la traçabilitat de la colada, es farà la divisió en lots de com a mínim 15 barres. Par a cada lot, s'assajaran 2 provetes sobre les que es faran els següents assaigs:
    - Comprovació de la secció equivalent

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

  - Comprovació de les característiques geomètriques
  - Assaig de doblat-desdoblat, o alternativament, el de doblat simple
  - Comprovació del límit elàstic, la càrrega de ruptura, la relació entre ells, i l'allargament de ruptura
- En el cas d'estructures sotmeses a fatiga, el comportament de l'acer es podrà demostrar mitjançant la presentació d'un informe d'assaigs, de com a màxim un any d'antiguitat, que compleixin amb l'article 38.10, i realitzat en un laboratori acreditat
- En el cas d'estructures situades en zona sísmica, el comportament de l'acer es podrà demostrar mitjançant la presentació d'un informe d'assaigs, de com a màxim un any d'antiguitat, que compleixin amb l'article 32º, i realitzat en un laboratori acreditat.
- Comprovacions experimentals de les armadures elaborades durant el subministrament o la seva fabricació en obra:
  - El control experimental de les armadures elaborades comprendrà la comprovació de les característiques mecàniques, les d'adherència, i les de les seves dimensions geomètriques, així com les característiques en cas de realitzar soldadura resistent.
- En cas de disposar d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, la DF podrà eximir la realització de les comprovacions experimentals.
- Es definirà com a lot de control experimental quan es compleixi:
  - Pes del lot <= 30 t
  - Les armadures fabricades a central aliena a l'obra, hauran de ser subministrades en remeses consecutives des de la mateixa instal·lació de ferralla
  - Si es fabriquen a obra, les que s'hagin produït en un període d'1 mes
  - Estar fabricades amb el mateix tipus d'acer i forma de producte

Els assaigs per a realitzar el control, es realitzaran en laboratoris autoritzats.

- Comprovació de la conformitat de les característiques mecàniques:
  - Armadures fabricades sense processos de soldadura: es realitzarà l'assaig a tracció sobre 2 provetes per a cada mostra corresponent a un diàmetre de cada sèrie. Si l'acer estigués en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, la DF podrà realitzar els assaigs sobre una única proveta. En el cas que no s'hagin utilitzat processos de redreçat, es podrà eximir la realització d'aquest assaigs.
  - Armadures fabricades amb processos de soldadura: es prendran 4 mostres per lot, corresponents a les combinacions de diàmetres més representatius del procés de soldadura, realitzant-se: assaigs de tracció sobre 2 provetes dels diàmetres més petits de cada mostra, i assaigs de doblat simple, o el de doblat desdoblat, sobre 2 provetes dels diàmetres més grans. Si l'acer estigués en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, la DF podrà realitzar els assaigs sobre una única proveta.
- Comprovació de la conformitat de les característiques d'adherència:
- Es prendrà una mostra de 2 provetes per a cada un dels diàmetres que formin part del lot d'acer redreçat, i es determinaran les característiques geomètriques. En el cas que l'acer disposi d'un certificat de les característiques d'adherència segons l'annex C de l'UNE EN 10080, només caldrà determinar l'altura de la corruga.
- Comprovació de la conformitat de les característiques geomètriques:

Es realitzarà, sobre cada unitat a comprovar, una inspecció per determinar la correspondència dels diàmetres de les armadures i el tipus d'acer entre el indicat en el projecte i la fulla de subministrament. A més es revisarà que l'alineació dels seus elements rectes, les seves dimensions, i els diàmetres de doblat, no presentin desviacions observables a simple vista en els trams rectes, i que els diàmetres de doblat i les desviacions geomètriques respecte a les formes d'especejament del projecte són conformes amb les toleràncies establertes en el mateix, o conformes a l'annex 11 de l'EHE-08.

- Comprovacions addicionals en cas de soldadura resistent:
- Si s'utilitza una soldadura resistent per a l'elaboració de l'armat a fàbrica, la DF haurà de demanar les evidències documentals de que el procés està en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut. Si l'elaboració de l'armat es fa a obra, la DF permetrà la realització de la soldadura resistent només en el cas que es faci un control d'execució intens.
- A més, la DF haurà de disposar la realització d'una sèrie de comprovacions experimentals de la conformitat del procés, en funció del tipus de soldadura, d'acord amb 7.2 de l'UNE 36832.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

La presa de mostra es realitzarà seguint les indicacions de la DF, d'acord a la norma UNE 36-092 i a l'EHE-08. El control plantejat es realitzarà abans de començar el formigonat de les estructures, en el cas de material sense marca de qualitat, o abans de la posta en servei en el cas de que disposi de l'esmentada marca de qualitat de producte.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

S'acceptarà el lot sempre que, en el cas del redreçat, les característiques mecàniques de l'armadura presentin resultats conformes als marges definits a l'EHE-08 (art. 32.2). En el cas d'altres processos, s'acceptarà el lot quan els assaigs de tracció i doblat compleixin amb les especificacions establertes.

En cas de no complir-se alguna especificació, s'efectuarà una nova presa de mostres del mateix lot. Si es tornés a produir un incompliment d'alguna especificació, es rebutjaria el lot.

En el cas de l'acer subministrat en barra, i respecte a les característiques d'adherència, s'acceptarà el lot si es compleixen les especificacions definides a l'art. 32.2 de l'EHE-08. En cas contrari, es tornarà a fer una presa de mostres del mateix lot, i si es tornés a donar un incompliment d'alguna especificació, es rebutjarà el lot sencer.

La DF rebutjarà les armadures que presentin un grau d'oxidació excessiu que pugui afectar a les seves condicions d'adherència. Es considerarà oxidació excessiva quan mitjançant un raspallat amb pues metàl·liques, es determini una pèrdua de pes de la barra proveta superior al 1%. S'haurà de comprovar que un cop eliminat l'òxid, l'altura de la corruga compleix amb els límits establerts a l'art. 32.2 de l'EHE-08.

En el cas de produir-se un incompliment en les característiques geomètriques, es rebutjarà l'armadura que presenti defectes, i es procedirà al repàs de tota la remesa. Si les comprovacions resulten satisfactòries, s'acceptarà la remesa, prèvia substitució de l'armadura defectuosa. En cas contrari, es rebutjarà tota la remesa.

1.1.8. B0D MATERIALS PER A ENCOFRATS I APUNTALAMENTS

1.1.8.1. B0D2 TAULONS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0D21030.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Tauló de fusta que prové de troncs sans de fibres rectes, uniformes, apretades i paral·leles.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Les cares han de ser planes, escairades i han de tenir les arestes vives.
Els extrems han d'estar acabats mitjançant tall de serra, a escaire.
Ha de conservar les seves característiques per al nombre d'usos previstos.
No ha de tenir signes de putrefacció, corcs, fongs, nusos morts, estelles, semes ni descoloracions.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Es poden admetre esquerdes superficials produïdes per la dessecació que no afectin les característiques de la fusta.
Pes específic aparent (UNE 56-531) (P):): 4 <= P <= 6 kN/m3
Contingut d'humitat (UNE 56-529): <= 15%
Higroscopicitat (UNE 56-532): Normal
Coeficient de contracció volumètrica (UNE 56533) (C): 0,35% <= C <= 0,55%
Coeficient d'elasticitat:
- Fusta de pi: Aprox. 15000 N/mm2
- Fusta d'avet: Aprox. 14000 N/mm2

Duresa (UNE 56-534): <= 4
Resistència a la compressió (UNE 56-535):
- En la direcció paral·lela a les fibres: >= 30 N/mm2
- En la direcció perpendicular a les fibres: >= 10 N/mm2

Resistència a la tracció (UNE 56-538):
- En la direcció paral·lela a les fibres: >= 30 N/mm2
- En la direcció perpendicular a les fibres: >= 2,5 N/mm2

Resistència a la flexió (UNE 56-537): >= 30 N/mm2
Resistència a l'esforç tallant: >= 5 N/mm2
Resistència al clivellament (UNE 56-539): >= 1,5 N/mm2
Toleràncies:
- Llargària nominal: + 50 mm, - 25 mm
- Amplària nominal: ± 2 mm

Classe	Gruix nominal (mm)		
	< 50	50 a 75	> 75
	Tolerància (mm)		
T1	±3	±4	+6,-3
T2	±2	±3	+5,-2
T3	±1,5	±1,5	±1,5

- Fletxa: ± 5 mm/m
- Torsió: ± 2°

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: De manera que no s'alterin les seves condicions.
Emmagatzematge: De manera que no es deformin i en llocs secs i ventilats, sense contacte directe amb el terra.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

1.1.8.2. B0D3 LLATES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0D31000.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Llata de fusta que prové de troncs sans de fibres rectes, uniformes, compactes i paral·leles.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Les cares han de ser planes, escairades i han de tenir les arestes vives.
Els extrems han d'estar acabats mitjançant tall de serra, a escaire.
Ha de conservar les seves característiques per al nombre d'usos previstos.
No ha de tenir signes de putrefacció, corcs, fongs, nusos morts, estelles, semes ni descoloracions.
Es poden admetre esquerdes superficials produïdes per la dessecació que no afectin les característiques de la fusta.
Pes específic aparent (UNE 56-531) (P):): 4 <= P <= 6 kN/m3
Contingut d'humitat (UNE 56-529): <= 15%
Higroscopicitat (UNE 56-532): Normal
Coeficient de contracció volumètrica (UNE 56533) (C): 0,35% <= C <= 0,55%
Coeficient d'elasticitat:
- Fusta de pi: Aprox. 15000 N/mm2
- Fusta d'avet: Aprox. 14000 N/mm2

Duresa (UNE 56-534): <= 4
Resistència a la compressió (UNE 56-535):
- En la direcció paral·lela a les fibres: >= 30 N/mm2
- En la direcció perpendicular a les fibres: >= 10 N/mm2

Resistència a la tracció (UNE 56-538):
- En la direcció paral·lela a les fibres: >= 30 N/mm2
- En la direcció perpendicular a les fibres: >= 2,5 N/mm2

Resistència a la flexió (UNE 56-537): >= 30 N/mm2
Resistència a l'esforç tallant: >= 5 N/mm2
Resistència al clivellament (UNE 56-539): >= 1,5 N/mm2
Toleràncies:
- Llargària nominal: + 50 mm, - 25 mm
- Amplària nominal: ± 2 mm

Classe	Gruix nominal (mm)		
	< 50	50 a 75	> 75
	Tolerància (mm)		

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ele (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

T1	±3	±4	+6,-3
T2	±2	±3	+5,-2
T3	±1,5	±1,5	±1,5

- Fletxa: ± 5 mm/m
- Torsió: ± 2°

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: De manera que no s'alterin les seves condicions.
Emmagatzematge: De manera que no es deformin i en llocs secs i ventilats, sense contacte directe amb el terra.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

1.1.8.3. B0D6 PUNTALS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0D629A0,B0D625A0.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Peces cilíndriques estretes i llargues per a apuntalaments.
S'han considerat els tipus següents:
- Puntal rodó de fusta
- Puntal metàl·lic telescòpic

PUNTAL DE FUSTA:
Puntal de fusta que prové de troncs sans de fibres rectes, uniformes, compactes i paral·leles.
Els extrems han d'estar acabats mitjançant tall de serra, a escaire.
No ha de tenir signes de putrefacció, corcs, fongs, nusos morts, estelles, semes ni descoloracions.
Es poden admetre esquerdes superficials produïdes per la dessecació que no afectin les característiques de la fusta.
No ha de tenir d'altres desperfectes que els ocasionats pel nombre màxim d'usos.
Pes específic aparent (UNE 56-531) (P):): 4 <= P <= 6 kN/m3
Contingut d'humitat (UNE 56-529): <= 15%
Higroscopicitat (UNE 56-532): Normal
Coeficient de contracció volumètrica (UNE 56533) (C): 0,35% <= C <= 0,55%
Coeficient d'elasticitat:
- Fusta de pi: Aprox. 14000 N/mm2
- Fusta d'avet: Aprox. 14000 N/mm2

Duresa (UNE 56-534): <= 4
Resistència a la compressió (UNE 56-535):
- En la direcció paral·lela a les fibres: >= 30 N/mm2
- En la direcció perpendicular a les fibres: >= 10 N/mm2

Resistència a la tracció (UNE 56-538):
- En la direcció paral·lela a les fibres: >= 30 N/mm2
- En la direcció perpendicular a les fibres: >= 2,5 N/mm2

Resistència a la flexió (UNE 56-537): >= 30 N/mm2
Resistència a l'esforç tallant: >= 5 N/mm2
Resistència al clivellament (UNE 56-539): >= 1,5 N/mm2
Toleràncies:
- Diàmetre: ± 2 mm
- Llargària nominal: + 50 mm, - 25 mm
- Fletxa: ± 5 mm/m

PUNTAL METÀL·LIC:
Puntal metàl·lic amb mecanisme de regulació i fixació de la seva alçària.
La base i el cap del puntal cal que estiguin fets de platina plana i amb forats per a poder-lo clavar si cal.
Ha de conservar les seves característiques per al nombre d'usos previstos.
Resistència mínima a la compressió segons l'alçària de muntatge:

Alçària muntatge	Llargària del puntal				
	3 m	3,5 m	4 m	4,5 m	5 m
2 m	1,8 T	1,8 T	2,5 T	-	-
2,5 m	1,4 T	1,4 T	2,0 T	-	-
3 m	1 T	1 T	1,6 T	-	-
3,5 m	-	0,9 T	1,4 T	1,43 T	1,43 T
4,0 m	-	-	1,1 T	1,2 T	1,2 T
4,5 m	-	-	-	0,87 T	0,87 T
5 m	-	-	-	-	0,69 T

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: De manera que no s'alterin les seves condicions.
Emmagatzematge: De manera que no es deformin i en llocs secs i ventilats, sense contacte directe amb el terra.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

No hi ha normativa de compliment obligatori.

1.1.8.4. B0D7 TAULERS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0D71120,B0D71130.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Taulers encofrats.
S'han considerat els tipus següents:
- Tauler de fusta
- Tauler aglomerat de fusta

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Les cares han de ser planes, escairades i han de tenir les arestes vives.
Els extrems han d'estar acabats mitjançant tall de serra, a escaire.
Ha de conservar les seves característiques per al nombre d'usos previstos.
Toleràncies:
- Llargària nominal: + 50 mm, - 25 mm
- Amplària nominal: ± 2 mm
- Gruix: ± 0,3 mm
- Rectitud d'arestes: ± 2 mm/m
- Angles: ± 1°

TAULERS DE FUSTA:
Tauler de fusta que prové de troncs sans de fibres rectes, uniformes, apretades i paral·leles.
No ha de tenir signes de putrefacció, corcs, fongs, nusos morts, estelles, semes ni descoloracions.
Es poden admetre esquerdes superficials produïdes per la dessecació que no afectin les característiques de la fusta.
Pes específic aparent (UNE 56-531) (P):): 4 <= P <= 6 kN/m3
Contingut d'humitat (UNE 56-529): <= 15%
Higroscopicitat (UNE 56-532): Normal
Coeficient de contracció volumètrica (UNE 56533) (C): 0,35% <= C <= 0,55%
Coeficient d'elasticitat:
- Fusta de pi: Aprox. 15000 N/mm2
- Fusta d'avet: Aprox. 14000 N/mm2

Duresa (UNE 56-534): <= 4
Resistència a la compressió (UNE 56-535):
- En la direcció paral·lela a les fibres: >= 30 N/mm2
- En la direcció perpendicular a les fibres: >= 10 N/mm2

Resistència a la tracció (UNE 56-538):
- En la direcció paral·lela a les fibres: >= 30 N/mm2
- En la direcció perpendicular a les fibres: >= 2,5 N/mm2

Resistència a la flexió (UNE 56-537): >= 30 N/mm2
Resistència a l'esforç tallant: >= 5 N/mm2
Resistència al clivellament (UNE 56-539): >= 1,5 N/mm2
TAULERS D'AGLOMERAT DE FUSTA:
Tauler de fibres lignocel·lulòsiques aglomerades en sec per mitjà de resines sintètiques i premsat en calent.
Ha d'estar fregat amb paper de vidre per ambdues cares.
No ha de tenir defectes superficials.
Pes específic: >= 6,5 kN/m3
Mòdul d'elasticitat:
- Mínim: 2100 N/mm2
- Mitjà: 2500 N/mm2

Humitat del tauler (UNE 56710): >= 7%, <= 10%
Inflament en:
- Gruix: <= 3%
- Llargària: <= 0,3%
- Absorció d'aigua: <= 6%

Resistència a la tracció perpendicular a les cares: >= 0,6 N/mm2
Resistència a l'arrencada de cargols:
- A la cara: >= 1,40 kN
- Al cantell: >= 1,15 kN

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: De manera que no s'alterin les seves condicions.
Emmagatzematge: De manera que no es deformin i en llocs secs i ventilats, sense contacte directe amb el terra.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

1.1.8.5. B0DZ MATERIALS AUXILIARS PER A ENCOFRATS I APUNTALAMENTS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0DZA000,B0DZSM0K.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Elements auxiliars per al muntatge d'encofrats i apuntalaments, i per a la protecció dels espais de treball a les bastides i els encofrats.
S'han considerat els elements següents:
- Tensors per a encofrats de fusta
- Grapes per a encofrats metàl·lics
- Fleixos d'acer laminat en fred amb perforacions, per al muntatge d'encofrats metàl·lics
- Desencofrants

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ele
i utilitzar el codi D22287D63C750301
na (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

- Conjunts de perfils metàl·lics desmuntables per a suport d'encofrat de sostres o de cassetons recuperables
- Bastides metàl·liques
- Elements auxiliars per a plafons metàl·lics
- Tubs metàl·lics de 2,3" de D, per a confecció d'entramats, baranes, suports, etc.
- Element d'unió de tubs de 2,3" de D, per a confecció d'entramat, baranes, suports, etc.
- Planxa d'acer, de 8 a 12 mm de gruix per a protecció de rases, pous, etc.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Tots els elements han de ser compatibles amb el sistema de muntatge que utilitzi l'encofrat o apuntalament i no han de disminuir les seves característiques ni la seva capacitat portant.
Han de tenir la resistència i la rigidesa suficient per a garantir el compliment de les toleràncies dimensionals i per a resistir, sense assentaments ni deformacions perjudicials, les accions que es puguin produir sobre aquests com a conseqüència del procès de formigonament i, especialment, per les pressions del formigó fresc o dels mètodes de compactació utilitzats.
Aquestes condicions s'han de mantenir fins que el formigó hagi adquirit la resistència suficient per a suportar les tensions a que serà sotmès durant el desencofrat o desemmotllat.
Es prohibeix l'ús d'alumini en motlles que hagin d'estar en contacte amb el formigó, excepte quan es faciliti a la DF certificat emès per una entitat de control, conforme els panells han rebut tractament superficial que eviti la reacció amb els àlcalis del ciment
TENSORS, GRAPES I ELEMENTS AUXILIARS PER A PLAFONS METÀL·LICS:
No han de tenir punts d'oxidació ni manca de recobriment a la superfície.
No han de tenir defectes interns o externs que en perjudiquin la utilització correcta.
FLEIX:
Ha de ser de secció constant i uniforme.
Amplària: >= 10 mm
Gruix: >= 0,7 mm
Diàmetre de les perforacions: Aprox. 15 mm
Separació de les perforacions: Aprox. 50 mm
DESENCOFRANT:
Vernís antiadherent format amb silicones o preparat amb olis solubles en aigua o greix diluït.
No s'ha d'utilitzar com a desencofrant el gas-oil, els greixos comuns ni altres productes anàlegs.
Ha d'evitar l'adherència entre el formigó i l'encofrat, sense alterar l'aspecte posterior del formigó ni impedir l'aplicació de revestiments.
No ha d'impedir la construcció de junts de formigonat, en especial quan es tracti d'elements que s'hagin d'unir per a treballar de forma solidària.
No ha d'alterar les propietats del formigó amb què estigui en contacte, ni les armadures o l'encofrat, i no ha de produir efectes perjudicials al mediambient
S'ha de facilitar a la DF un certificat on es reflecteixin les característiques del producte i els seus possibles efectes sobre el formigó, abans de la seva aplicació
CONJUNT DE PERFILS METÀL·LICS:
Conjunt format per elements resistents que conformen l'entramat base d'un encofrat per a sostres.
Els perfils han de ser rectes, amb les dimensions adequades a les càrregues que han de suportar i sense més desperfectes que els deguts als usos adequats.
Els perfils han d'estar protegits amb una capa d'emprimació antioxidant.
El seu disseny ha de fer que el procés de formigonament i vibratge no alteri la seva planor ni la seva posició.
La connexió entre el conjunt de perfils i la superfície encofrant ha de ser suficientment estanca per tal de no permetre la pèrdua apreciable de pasta pels junts.
Toleràncies:
- Rectitud dels perfils: ± 0,25% de la llargària
- Torsió dels perfils: ± 2 mm/m

BASTIDES:
Ha d'estar formada per un conjunt de perfils d'acer buits i de resistència alta.
Ha d'incloure tots els accessoris necessaris per tal d'assegurar-ne l'estabilitat i la indeformabilitat.
Tots els elements que formen la bastida han d'estar protegits amb una capa d'emprimació antioxidant.
Els perfils han de ser resistents a la torsió respecte dels diferents plans de càrrega.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: De manera que no s'alterin les seves condicions.
Emmagatzematge: En lloc sec, protegit de la intempèrie i sense contacte directe amb el terra, de manera que no s'alterin les seves condicions.
DESENCOFRANT:
Temps màxim d'emmagatzematge: 1 any

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

1.1.9. B0E MATERIALS BÀSICS D'AGLOMERATS DE CIMENT

1.1.9.1. B0E2 BLOCS DE MORTER DE CIMENT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0E254F6.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Peces de formigó fetes amb granulats densos, lleugers o amb la combinació d'ambdòs, utilitzades en el ram de paleta (façanes vistes o revestides, estructures portants i no portants, murs i divisòries interiors, tant a edificació com a enginyeria civil)
S'han considerat els tipus següents:
En funció del nivell de confiança de les peces respecte a la resistència a la compressió:
- Peces de categoria I: peces amb una resistència a compressió declarada amb probabilitat de no assolir-se inferior al 5%.
- Peces de categoria II: peces que no compleixen el nivell de confiança especificat per la categoria I.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

En funció del volum i disposició de forats:
- Peces massisses
- Peces calades
- Peces alleugerides
- Peces foradades

S'han considerat els acabats superficials dels blocs següents:
- Llis
- Rugós
- Amb relleu especial
- Esmaltats

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
La peça esta fabricada a base de ciment, granulats i aigua i pot contenir additius, addicions, pigments colorants o altres materials incorporats durant o després del procés de fabricació.
Els extrems poden ser llisos o encadellats.
No ha de tenir deformacions, balcaments, ni esvorancs a les arestes.
No ha de tenir fissures i la seva textura superficial ha de ser l'adequada per a facilitar l'adherència del possible revestiment.
El seu color ha de ser uniforme, estable i continu en tota la massa.
La disposició dels forats ha de ser de manera que no hi hagi risc de que apareguin fissures en els envanets i parets de la peça durant la seva manipulació o col·locació.
El fabricant ha de declarar la dimensions nominals de les peces en mil·límetres i en l'ordre de llarg, ample i alt.
Volum de forats:
- Massís: <= 25%
- Calat: <= 50%
- Alleugerit: <= 60%
- Foradat: <= 70%

Volum de cada forat:
- Massís: <= 12,5%
- Calat, alleugerit, foradat: <= 25%

Gruix total dels envanets (relació amb el gruix total):
- Massís: >= 37,5%
- Calat: >= 30%
- Alleugerit: >= 20%

Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajades segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas:
Característiques essencials:
- Durabilitat (resistència gel/desgel)

Característiques essencials en peces per a ús en elements amb requisits estructurals:
- Tolerància en les dimensions (UNE-EN 772-16): <= valor declarat pel fabricant, amb indicació de la categoria
- Gruix de la paret exterior (UNE-EN 772-16)
- Forma de la peça (UNE-EN 772-16, UNE-EN 772-2)
- Resistència a compressió (UNE-EN 772-1): >= 5 N/mm2, >= valor declarat pel fabricant, amb indicació de la categoria I o II
- Estabilitat dimensional front l'humitat (UNE-EN 772-14): <= valor declarat pel fabricant
- Adherència (UNE-EN 1052-3): >= valor declarat pel fabricant

Característiques essencials en peces per a ús en elements amb exigències davant el foc:
- Classe de reacció al foc: exigència en funció del contingut en massa o volum, de materials orgànics distribuïts de forma homogènia:
  - Peces amb <= 1,0%: A1
  - Peces amb > 1,0% (UNE-EN 13501-1)

Característiques essencials en peces per a ús en elements amb presència d'humitat o en cares exposades a exteriors:
- Absorció d'aigua (UNE-EN 772-11): <= valor declarat pel fabricant

Característiques essencials en peces per als usos previstos en l'apartat 4.1 del DB HE 1:
- Propietats tèrmiques (UNE-EN 1745)
- Permeabilitat al vapor d'aigua (UNE-EN 1745)

Característiques essencials en peces per a ús en elements amb exigències acústiques:
- Densitat aparent en sec (UNE-EN 772-13)
- Tolerància de la densitat (UNE-EN 772-13): ±10%
- Percentatge de forats (UNE-EN 772-16, UNE-EN 772-2)
- Formació d'encaix: <= 20% volum total
- Blocs cara vista:
  - Planor cares (UNE-EN 772-20): El valor declarat pel fabricant ha d'estar dins dels límits especificats a l'UNE-EN 771-3
  - Aspecte superficial (UNE-EN 771-3)

Característiques complementàries:
- Resistència a flexotracció (UNE-EN 772-6): >= valor declarat pel fabricant
- Densitat seca absoluta (UNE-EN 772-13)

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Empaquetats sobre palets.
Emmagatzematge: En llocs protegits de la intempèrie i sense contacte directe amb el terra ni amb substàncies o ambients que perjudiquin física o químicament el material constitutiu de la peça. S'ha d'evitar que es trenquin o s'escantonin.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

UNE-EN 771-3:2004 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros).
UNE-EN 771-3:2004/A1:2005 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros).
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
Si el material ha de ser component del full principal del tancament exterior d'un edifici, el fabricant ha de declarar els valors de les propietats hídriques següents, d'acord amb l'especificat en l'apartat 4.1 del DB HS 1:
- Absorció d'aigua per capil·laritat
- Succió o tasa d'absorció d'aigua inicial (kg/m2.min)
- Absorció d'aigua a llarg termini o per immersió total (% o g/m3)

El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:
- Productes per a murs, pilars i particions (peces Categoria I*). * Peces amb una resistència a compressió declarada amb una probabilitat d'error inferior o igual al 5%. Es pot determinar amb el valor mitjà o amb el valor característic:
  - Sistema 2+: Declaració de Prestacions
- Productes per a murs, pilars i particions (peces Categoria II**). ** Peces amb una resistència a compressió declarada amb una probabilitat d'error superior al 5%. Es pot determinar amb el valor mitjà o amb el valor característic:
  - Sistema 4: Declaració de Prestacions

A l'embalatge o a l'albarà de lliurament han de constar-hi les dades següents:
- Classificació segons DB-SE-F (Taula 4.1)
- Marca CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol. El símbol normalitzat del marcatge CE s'ha d'acompanyar de la següent informació:
  - Numero d'identificació del organisme notificat (només per al sistema 2+)
  - Marca del fabricant i lloc d'origen
  - Dos últims dígits del any en que s'ha imprès el marcat CE.
  - Número del certificat de conformitat del control de producció a fàbrica, en el seu cas
  - Referència a la norma UNE-EN 771-3
  - Descripció de producte: nom genèric, material, dimensions, .. i ús al que va destinat.
  - Informació de les característiques essencials segons annex ZA de la UNE-EN 771-3

OPERACIONS DE CONTROL:
Es comprovarà que s'han adoptat les mesures necessàries per assegurar la compatibilitat entre els diferents productes, elements i sistemes constructius.
El control de recepció de material verificarà que les característiques dels materials són coincidents amb l'establert en la DT. Aquest control ha de complir l'especificat en l'apartat 7.2 del CTE.
Control de documentació: documents d'origen (full de subministrament i etiquetat), certificat de garantia del fabricant, en el seu cas, (signat per persona física) i els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides, inclòs la documentació corresponent al marcatge CE quan sigui pertinent.
Control mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat: En el cas que el fabricant disposi de marques de qualitat, ha d'aportar-ne la documentació corresponent
Control de recepció mitjançant assaigs: Si el material disposa d'una marca legalment reconeguda a un país de la CEE (Marcatge CE, AENOR, etc.) es podrà prescindir dels assaigs de control de recepció de les característiques del material garantides per la marca; i la DF sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministrament rebut. En qualsevol cas, la DF podrà sol·licitar assaigs de control de recepció si ho creu convenient.
Es demanaran al contractista els certificats del fabricant que garanteixin el compliment del plec de condicions tècniques.
En el cas que es realitzi el control mitjançant assaigs, s'ha de fer les comprovacions següents:
- Abans de començar l'obra de cada 5.000 unitats que arribin a l'obra s'ha de determinar la resistència a compressió d'una mostra de 10 blocs, segons la norma UNE-EN 772-1.

OPERACIONS DE CONTROL EN ELEMENTS PER A PARETS ESTRUCTURALS:
Les peces de categoria I tindran una resistència declarada. El fabricant aportarà la documentació que acrediti que el valor declarat de la resistència a compressió s'obtingui segons estableix l'UNE-EN 771-3 i assajades segons l'UNE-EN 772-1, i l'existència d'un pla de control de producció industrial que doni garanties.
Les peces de categoria II tindran una resistència a compressió declarada igual al valor mig obtingut en assaig segons UNE-EN 772-1, tot i que el nivell de confiança pot resultar inferior al 95%.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
S'han de seguir les instruccions de la DF i els criteris de les normes de procediment indicades en cada assaig.
En peces per a elements estructurals, el número de peces necessaries per determinar la conformitat amb les especificacions declarades del fabricant seguirà les designacions de la taula A1 de la norma UNE-EN 771-3.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Si en els terminis establerts al començar l'obra no es fa l'entrega dels certificats de qualitat del fabricant, es realitzarà una sèrie completa d'assaigs a les peces aplegades a càrrec del Contractista.
Els resultats dels assaigs sobre totes les peces de les mostres han de complir les condicions especificades. En cas d'incompliment, es repetirà l'assaig, a càrrec del contractista, sobre el doble numero de mostres del mateix lot, acceptant-ne aquest, quan els resultats obtinguts sobre totes les peces resultin satisfactoris.

1.2. B1 MATERIALS PER A PROTECCIONS INDIVIDUALS, COL·LECTIVES, IMPLANTACIÓ I ASISTÈNCIES TÈCNIQUES

1.2.1. B14 MATERIALS PER A PROTECCIONS INDIVIDUALS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B1411111,B1421110,B1462241,B1471101,B147A300,B147RA00,B147D203,B147N000,B1481131,B1482111,B1483132,B1489690,B1484110,B1487460,B1411117,B1441201,B145D002.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Equip destinat a ser dut o subjectat pel treballador perquè el protegeixi d'un o diversos riscos que puguin amenaçar la seva seguretat o la seva salut, així com qualsevol complement o accessori destinat a tal fi.
S'han considerat els tipus següents:
- Proteccions del cap
- Proteccions per a l'aparell ocular i la cara
- Proteccions per a l'aparell auditiu
- Proteccions per a l'aparell respirarori
- Proteccions de les extremitats superiors
- Proteccions de les extremitats inferiors
- Proteccions del cos
- Protecció del tronc
- Protecció per treball a la intempèrie
- Roba i peces de senyalització

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Protecció personal contra contactes elèctrics

Resten expressament exclosos:

- La roba de treball corrent i els uniformes que no estiguin específicament destinats a protegir la salut o la integritat física del treballador
- Es equips dels serveis de socors i salvament
- Els EPI dels militars, dels policies i de les persones dels serveis de manteniment de l'ordre
- Els EPI dels mitjans de transport per carretera
- El material d'esport
- El material d'autodefensa o de dissuasió
- Els aparells portàtils per a la detecció i senyalització dels riscos i dels factors de molèstia

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Es tracta d'uns equips que actuen a mode de coberta o pantalla portàtil, individualitzada per a cada usuari, destinats a reduir les conseqüències derivades del contacte de la zona del cos protegida, amb una energia fora de control, d'intensitat inferior a la previsible resistència física de l'EPI.

La seva eficàcia resta limitada a la seva capacitat de resistència a la força fora de control que incideixi amb la part del cos protegida per l'usuari, a la seva correcta utilització i manteniment, així com a la formació i voluntat del beneficiari per al seu emprament en les condicions previstes pel fabricant. La seva utilització haurà de quedar restringida a l'absència de garanties preventives adequades, per inexistència de MAUP, o en el seu defecte SPC d'eficàcia equivalent.

Els EPI hauran de proporcionar una protecció eficaç davant els riscos que motiven el seu ús, sense suposar por si mateixos o ocasionar riscos addicionals ni molèsties innecessàries.

PROTECCIONS DEL CAP:

Els cascos de seguretat podran ser amb ala completa al seu voltant, protegint en part les orelles i el coll, o bé amb visera damunt el front únicament, i en els dos casos hauran de complir els següents requisits:

Compren la defensa del crani, cara, coll i completarà el seu ús, la protecció específica d'ulls i oïdes.

- Estaran formats per l'envolvent exterior del casc pròpiament dit, i d'arnès o atallatge d'adaptació al cap, el qual constitueix la seva part en contacte i va proveït d'una barballera ajustable a la mida. Aquest atallatge, serà regulable a les diferents mides dels caps, la fixació al casc haurà de ser sòlida, deixant una llum lliure de 2 a 4 cm entre ell mateix i la paret interior del casc, a fi d'amortir els impactes. A l'interior del frontis de l'atallatge, s'haurà de disposar d'un dessuador de "cuirson" o material astringent similar. Les parts en contacte amb el cap hauran de ser reemplaçables fàcilment.
- Han de ser fabricats amb material resistent a l'impacte mecànic, sense perjudici de la lleugeresa, no sobrepassant en cap cas els 0,450 kg de pes
- Es protegirà al treballador davant les descàrregues elèctriques i les radiacions calorífiques i hauran de ser incombustibles o de combustió lenta; s'hauran de protegir de les radiacions calorífiques i descàrregues elèctriques fins als 17.000 voltis sense perforar-se
- S'hauran de substituir aquells cascos que hagin patit impactes violents, encara que no se'ls hi apreciï exteriorment cap deteriorament. Es considerarà un envelliment del material en el termini d'uns quatre anys, transcorreguts els quals des de la data de fabricació (injectada en relleu a l'interior) s'hauran de donar de baixa, encara que no estiguin fets servir i es trobin emmagatzemats
- Han de ser d'ús personal, podent-se acceptar en construcció l'ús per altres usuaris posteriors, previ el seu rentat sèptic i substitució íntegra dels atallatges interiors per altres, totalment nous

PROTECCIONS PER A L'APARELL OCULAR I LA CARA:

La protecció de l'aparell ocular s'efectuarà mitjançant la utilització d'ulleres, pantalles transparents o viseres.

Les ulleres protectores reuniran les característiques mínimes següents:

- Les armadures metàl·liques o de material plàstic seran lleugeres, indeformables a l'escalfor, incombustibles, còmodes i de disseny anatòmic sense perjudici de la seva resistència i eficàcia.
- Quan es treballi amb vapors, gasos o pols molt fina, hauran de ser completament tancades i ajustades a la cara, amb visor amb tractament antientelat; en els casos d'ambients agressius de pols grossa i líquids, seran com els anteriors, però portaran incorporats botons de ventilació indirecta o tamís antiestàtic; en els dames casos seran de muntura de tipus normal i amb proteccions laterals que podran ser perforades per a una millor ventilació.
- Quan no existeixi perill d'impactes per partícules dures, es podran fer servir ulleres de protecció tipus "panoràmiques" amb armadura de vinil flexible i amb el visor de policarbonat o acetat transparent.
- Hauran de ser de fàcil neteja i reduiran al mínim el camp visual.
- En ambients de pols fi, amb ambient xafogós o humit, el visor haurà de ser de reixeta metàl·lica (tipus picapedrer) per impedir l'entelament.

Els mitjans de protecció de la cara podran ser de diversos tipus:

- Pantalla abatible amb arnès propi
- Pantalla abatible subjectada al casc de protecció
- Pantalles amb protecció de cap, fixes o abatibles
- Pantalles sostingudes amb la mà

Les pantalles contra la projecció de cossos físics hauran de ser de material orgànic, transparent, lliures d'estries, ratlles o deformacions. Podran ser de xarxa metàl·lica prima o proveïdes d'un visor amb vidre inestellable.

Als treballs elèctrics realitzats en proximitats de zones de tensió, l'aparell de la pantalla haurà d'estar construït amb material absolutament aïllant i el visor lleugerament enfosquit, en previsió de ceguesa per encebada intempestiva de l'arc elèctric.

Les utilitzades en previsió d'escalfor, hauran de ser de "Kevlar" o de teixit aluminitzat reflectant (l'amiant i teixits asbèstics estan totalment prohibits), amb un visor corresponent, equipat amb vidre resistent a la temperatura que haurà de suportar.

Les pantalles per soldadures, bé siguin de mà, com d'altre tipus hauran de ser fabricades preferentment amb polièster reforçat amb fibra de vidre o en defecte amb fibra vulcanitzada.

Les que es facin servir per a soldadura elèctrica no hauran de tenir cap part metàl·lica a l'exterior, a fi d'evitar els contactes accidentals amb la pinça de soldar.

Vidres de protecció:

- Els lents per ulleres de protecció, tant els de vidre (mineral) com els de plàstic transparent (orgànic) hauran de ser òpticament neutres, lliures de bombolles, taques, ondulacions i altres defectes, i les incolores hauran de transmetre no menys del 89% de les radiacions incidents.
- En el sector de la construcció, per a la seva resistència impossibilitat de rallat i entelament, el tipus de visor més polivalent i eficaç, acostuma a ser el de reixeta metàl·lica d'acer, tipus sedàs, tradicional de les ulleres de picapedrer.

PROTECCIONS PER A L' APARELL AUDITIU:

Els elements de protecció auditiva, seran sempre d'ús individual.

PROTECCIONS PER A L'APARELL RESPIRATORI:

Els equips protectors de l'aparell respiratori compliran les següents característiques:

- Seran de tipus i utilització apropiat al risc.
- S'adaptaran completament al contorn facial de l'usuari, per evitar filtracions.
- Determinaran les mínimes molèsties a l'usuari.
- Les parts amb contacte amb la pell hauran de ser de goma especialment tractada o de neoprè per evitar la irritació de l'epidermis.
- En l'ús de mascaretes facials dotades de visors panoràmics, per als usuaris que necessitin l'ús d'ulleres amb vidres correctors, es disposarà al seu interior el dispositiu portavidres, subministrats a l'efecte pel fabricant de l'equip respiratori, i els oculars correctors específics per l'usuari.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

PROTECCIONS DE LES EXTREMITATS SUPERIORS:
La protecció de mans, avantbraç, i braç es farà mitjançant guants, mànegues, mitjons i maniguets seleccionats per prevenir els riscos existents i per evitar la dificultat de moviments al treballador.
Aquests elements de protecció seran de goma o cautxú, clorur de polivinil, cuir adobat al crom, teixit termoaïllant, punt, lona, pell flor, serratge, malla metàl·lica, làtex rugós antitallada, etc., segons les característiques o riscos del treball a realitzar.
Per a les maniobres amb electricitat s'hauran de fer servir guants de cautxú, neoprè o matèries plàstiques que portin marcat en forma indeleble el voltatge màxim per al qual han estat fabricats.
Com a complement, si procedeix, es faran servir cremes protectores i guants tipus cirurgià.
PROTECCIONS DE LES EXTREMITATS INFERIORS:
En treballs en risc d'accidents mecànics als peus, serà obligatori l'ús de botes de seguretat amb reforços metàl·lics a la puntera, que estarà tractada i fosfatada per evitar la corrosió.
Davant el risc derivat de l'ús de líquids corrosius, o davant riscos químics, es farà ús de calçat de sola de cautxú, neoprè o poliuretà, cuir especialment tractat i s'haurà de substituir el cosit per la vulcanització a la unió del cos al bloc del pis.
La protecció davant l'aigua i la humitat, s'efectuarà amb botes altes de PVC, que hauran de tenir la puntera metàl·lica de protecció mecànica per a la realització de treballs en moviments de terres i realització d'estructures i enderroc.
En aquelles operacions que les espurnes resultin perilloses, en no tenir elements de ferro o acer, la tanca serà per poder desfer-se'n ràpid per tal d'obrir-la ràpidament davant l'eventual introducció de partícules incandescents.
La protecció de les extremitats inferiors es completarà, quan sigui necessari, amb l'ús de cobriment de peus i polaines de cuir adobat, cautxú o teixit ignífug.
Els turmells i llengüeta disposaran de coixinets de protecció, el calçat de seguretat serà de materials transpirables i disposaran de plantilles anticlaus.
PROTECCIONS DEL COS:
Els cinturons reuniran les següents característiques:
- Seran de cinta teixida en poliamida de primera qualitat o fibra sintètica d'alta tenacitat apropiada, sense reblons i amb costures cosides.
- Tindran una amplada entre 10 i 20 cm, una espessor no inferior a 4mm, i llargària el més reduïda possible.
- Es revisaran sempre abans del seu ús, i es llençaran quan tinguin talls, esquerdes o filaments que comprometin la seva resistència, calculada per al cos humà en caiguda lliure des d'una alçada de 5 m o quan la data de fabricació sigui superior als 4 anys.
- Aniran previstos d'anelles per on passaran la corda salvacaigudes, que no podran anar subjectes mitjançant reblons.
- La corda salvacaigudes serà de poliamida d'alta tenacitat, amb un diàmetre de 12 mm. La sirga d'amarrador també serà de poliamida, però de 16 mm de diàmetre.

PROTECCIÓ PER A TREBALL A LA INTEMPÈRIE:
Els equips protectors integral per al cos davant de les inclemències meteorològiques compliran les següents característiques:
- Que no obstaculitzin la llibertat de moviments.
- Que tinguin poder de retenció/evacuació del calor.
- Que la capacitat de transport de la suor sigui adequada.
- Facilitat d'aireació.

Les peces impermeables disposaran d'esclavines i registres de ventilació per a permetre l'evaporació de la suor.
ROBA I PECES DE SENYALITZACIÓ:
Els equips protectors destinats a la seguretat-senyalització de l'usuari compliran les següents característiques:
- Que no obstaculitzin la llibertat de moviments.
- Que tinguin poder de retenció/evacuació del calor.
- Que la capacitat de transport de la suor sigui adequada.
- Facilitat d'aireació.
- Que siguin visibles a temps pel destinatari.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

ELECCIÓ:
Els EPI hauran de ser seleccionats amb el coneixement de les condicions i tasques relacionades amb l'usuari, tenint en compte les tasques implicades i les dades proporcionades pel fabricant.
Tant el comprador com l'usuari hauran de comprovar que l'EPI ha estat dissenyat i fabricat de la forma següent:
- La peça de protecció disposa d'un disseny i dimensions que per la seva estètica, no creí sensació de ridícul a l'usuari. Els materials i components de l'EPI no hauran d'afectar adversament al beneficiari de la seva utilització.
- Haurà d'oferir a l'usuari el major grau de comoditat possible que estigui en consonància amb la protecció adequada.
- Les parts de l'EPI que entrin en contacte amb l'usuari hauran d'estar lliures de rugositats, cantells agut i ressalts que puguin produir irritacions o ferides.
- El seu disseny haurà de facilitar la seva correcta col·locació sobre l'usuari i haurà de garantir que restarà en el seu lloc durant el temps d'emprament previsible, tenint en compte els factors ambientals, junt amb els moviments i postures que l'usuari pugui adoptar durant el treball. A aquest fi, hauran de proveir-se dels mitjans apropiats, tal com sistemes d'ajustament o gamma de talles adequades, perquè permetin que l'EPI s'adapti a la morfologia de l'usuari.
- L'EPI haurà de ser tant lleuger com sigui possible, sense perjudici de la resistència i l'eficàcia del seu disseny.
- Quan sigui possible, l'EPI tindrà una baixa resistència al vapor d'aigua.
- La designació de la talla de cada peça de treball comprendrà al menys 2 dimensions de control, en centímetres: 1) La altura i el contorn de pit o bust, ó 2) L'altura i la cintura.

Per a l'elecció dels EPI, l'emprador haurà de dur a terme les següents actuacions prèvies:
- Analitzar i avaluar els riscos existents que no puguin evitar-se o eliminar-se suficientment per altres mitjans. Per a l'inventari dels riscos se seguirà l'esquema de l'Annex II del RD 773/1997, de 30 de maig.
- Definir les característiques que hauran de reunir els EPI per a garantir la seva funció, tenint en compte la naturalesa i magnitud dels riscos que els hauran de protegir, així com els factors addicionals de risc que puguin constituir els propis EPI o la seva utilització. Per a l'avaluació d'EPI se seguiran les indicacions de l'Annex IV del RD 773/1997, de 30 de maig.
- Comparar les característiques dels EPI existents en el mercat amb les definides a l'apartat anterior.

Per a la normalització interna d'empresa dels EPI atenent a les conclusions de les actuacions prèvies d'avaluació de riscos, definició de característiques requerides i les existents en el mercat, l'emprador haurà de comprovar que compleixi amb les condicions i requisits establerts a l'Art. 5 del RD 773/1997, de 30 de maig, en funció de les modificacions significatives que l'evolució de la tècnica determini en els riscos, en les mesures tècniques i organitzatives, en els SPC i en les prestacions funcionals dels propis EPI.
PROTECCIONS DEL CAP:
Els mitjans de protecció del cap seran seleccionats en funció de les següents activitats:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Obres de construcció, i especialment, activitats a sota o a prop de bastides i llocs de treball situats en altura, obres d'encofrat i desencofrat, muntatge i instal·lació de bastides i demolició.
- Treballs en ponts metàl·lics, edificis i estructures metàl·liques de gran altura, pals, torres, obres i muntatges metàl·lics, de caldereria i conduccions tubulars.
- Obres en foses, rases, pous i galeries.
- Moviments de terra i obres en roca.
- Treballs en explotacions de fons, en canteres, explotacions a cel obert i desplaçaments de runes.
- Utilització de pistoles fixaclaus.
- Treballs amb explosius.
- Activitats en ascensors, mecanismes elevadors, grues i mitjans de transport.
- Manteniment d'obres i instal·lacions industrials.

PROTECCIONS PER A L'APARELL OCULAR I LA CARA:

Protecció de l'aparell ocular:

- Els mitjans de protecció ocular seran seleccionats en funció de les activitats amb riscos de:
- Topades o impactes amb partícules o cossos sòlids.
- Acció de pols i fums.
- Projecció o esquitxada de líquids freds, calents, càustics o materials fosos.
- Substàncies perilloses per la seva intensitat o naturalesa.
- Radiacions perilloses per la seva intensitat o naturalesa.
- Enlluernament

Protecció de la cara:

- Els mitjans de protecció facial seran seleccionats en funció de les següents activitats:
- Treballs de soldadura, esmerilat, polit i/o tall.
- Treballs de perforació i burinat.
- Talla i tractament de pedres.
- Manipulació de pistoles fixaclaus d'impacte.
- Utilització de maquinària que generen encenalls curts.
- Recollida i fragmentació de vidre, ceràmica.
- Treball amb raig projector d'abrasius granulars.
- Manipulació o utilització de productes àcids i alcalins, desinfectants i detergents corrosius.
- Manipulació o utilització de dispositius amb raig líquid.
- Activitats en un entorn de calor radiant.
- Treballs que desprenen radiacions.
- Treballs elèctrics en tensió, en baixa tensió.

PROTECCIONS PER A L' APARELL AUDITIU:

Els mitjans de protecció auditiva seran seleccionats en funció de les següents activitats:

- Treballs amb utilització de dispositius d'aire comprimit.
- Treballs de percussió.
- Treballs d'arrancada i abrasió en recintes angostos o confinats.

PROTECCIONS PER A L'APARELL RESPIRATORI:

Els mitjans de protecció de l'aparell respiratori seran seleccionats en funció dels següents riscos:

- Pols, fums i boires.
- Vapors metàl·lics i orgànics.
- Gasos tòxics industrials.
- Monòxid de carboni.
- Baixa concentració d'oxigen respirable.

PROTECCIONS DE LES EXTREMITATS SUPERIORS:

Els mitjans de protecció de les extremitats superiors, mitjançant la utilització de guants, aquests seran seleccionats en funció de les següents activitats:

- Treballs de soldadura.
- Manipulació d'objectes amb arestes tallants.
- Manipulació o utilització de productes àcids i alcalins.
- Treballs amb risc elèctric.

PROTECCIONS DE LES EXTREMITATS INFERIORS:

Per a la protecció dels peus, en els casos que s'indiquin seguidament, es dotarà al treballador de calçat de seguretat, adaptat als riscos a prevenir en funció de l'activitat:

Calçat de protecció i de seguretat:

- Treballs d'obra grossa, enginyeria civil i construcció de carreteres
- Treballs en bastides
- Obres de demolició d'obra grossa
- Obres de construcció de formigó i d'elements prefabricats que incloguin encofrat i desencofrat
- Activitats en obres de construcció o àrees d'emmagatzematge
- Obres d'ensostrat
- Treballs d'estructura metàl·lica
- Treballs de muntatge i instal·lacions metàl·lics
- Treballs en canteres, explotacions a cel obert i desplaçament de runes
- Treballs de transformació de materials lítics
- Manipulació i tractament de vidre
- Revestiment de materials termoaïllants
- Prefabricats per a la construcció

Sabates de seguretat amb taló o sola correguda i sola antiperforant:

- Obres d'ensostrat

Calçat i cobriment de calçat de seguretat amb sola termoaïllant:

- Activitats sobre i amb masses ardents o fredes

Polaines, calçat i cobriment de calçat per poder desfer-se'n ràpid en cas de penetració de masses en fusió:

- Soldadors

PROTECCIONS DEL COS:

Els mitjans de protecció personal anticaigudes d'alçada, seran seleccionats en funció de les següents activitats:

- Treballs en bastides.
- Muntatge de peces prefabricades.
- Treballs en pals i torres.
- Treballs en cabines de grues situades en altura.

PROTECCIÓ DEL TRONC:

Els mitjans de protecció del tronc seran seleccionats en funció dels riscos derivats de les activitats:

Peces i equips de protecció:

- Manipulació o utilització de productes àcids i alcalins, desinfectants i detergents corrosius.
- Treballs amb masses ardents o permanència a prop d'aquestes i en ambient calent.
- Manipulació de vidre pla.
- Treballs de rajat de sorra.
- Treballs en cambres frigorífiques.

Roba de protecció antiinflamable:

- Treballs de soldadura en locals exigus.

Davantals antiperforants:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Cones Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Manipulació de ferramentes de talls manuals, quan la fulla hagi d'orientar-se cap el cos.

Davantals de cuiro i altres materials resistents a partícules i guspires incandescents:
- Treballs de soldadura.
- Treballs de forja.
- Treballs de fosa i emmotllament.

PROTECCIÓ PERSONAL CONTRA CONTACTES ELÈCTRICS:
Els mitjans de protecció personal a les immediacions de zones en tensió elèctrica, seran seleccionats en funció de les següents activitats:
- Treballs de muntatge elèctric
- Treballs de manteniment elèctric
- Treballs d'explotació i transport elèctric

SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE:
Es subministraran embalats en caixes, classificats per models o tipus homogenis, etiquetats amb les següents dades:
- Nom, marca comercial o altre mitjà d'identificació del fabricant o el seu representant autoritzat.
- Designació del tipus de producte, nom comercial o codi.
- Designació de la talla.
- Número de la norma EN específica.
- Etiqueta de compte: Instruccions de rentat o neteja segons Norma ISO 3759.

Es seguiran les recomanacions d'emmagatzematge i atenció, fixats pel fabricant.
Es reemplaçaran els elements, es netejaran, desinfectaran i es col·locaran en el lloc assignat, seguint les instruccions del fabricant.
S'emmagatzemaran en compartiments amplis i secs, amb temperatures compreses entre 15 i 25ºC.
Els estocs i les entregues estaran documentades i custodiades, amb justificant de recepció i rebut, per un responsable delegat per l'emprador.
La vida útil dels EPI és limitada, podent ser deguda tant al seu desgast prematur per l'ús, com a la seva caducitat, que vindrà fixada pel termini de validesa establert pel fabricant, a partir de la seva data de fabricació (generalment estampillada a l'EPI), amb independència que hagi estat o no utilitzat.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.
Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el real decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
Resolución de 29 de abril de 1999, de la Dirección General de Industria y Tecnología, por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial.
Resolución de 28 de julio de 2000, de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 29 de abril de 1999, de la Dirección General de Industria y Tecnología.

1.2.2. B15 MATERIALS PER A PROTECCIONS COL·LECTIVES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B1534001.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Sistemes de Protecció Col·lectiva (SPC) són un conjunt de peces o òrgans units entre si, associats de forma solidària, destinat a l'apantallament i interposició física, que s'oposa a una energia natural que es troba fora de control, amb la finalitat d'impedir o reduir les conseqüències del contacte amb les persones o els béns materials circumdants, susceptibles de protecció.
S'han considerat els elements següents:
- Materials per a proteccions superficials contra caigudes de persones i objectes
- Materials per a proteccions lineals contra caigudes de persones i objectes
- Materials per a proteccions puntuals contra caigudes de persones i objectes
- Materials de prevenció per a ús de maquinaria
- Materials de prevenció en la instal·lació elèctrica
- Materials de prevenció i equips de mesura i detecció
- Materials auxiliars per a proteccions col·lectives

CONDICIONS GENERALS:
Els SPC, per a la totalitat del conjunt del seus components aniran acompanyats d'unes instruccions d'utilització, proporcionades pel fabricant o importador, en les quals figuraran les especificacions de manutenció, instal·lació i utilització, així com les normes de seguretat exigides legalment.
Tindran preferència l'adquisició de SPC que disposin d'un distintiu o placa de material durador i fixada amb solidesa en lloc ben visible, en la qual figuraran, com a mínim, les següents dades:
- Nom del fabricant
- Any de fabricació, importació i/o subministrament
- Data de caducitat
- Tipus i número de fabricació
- Contrasenya d'homologació NE i certificat de seguretat d'ús d'entitat acreditada, si procedeix

Els SPC han d'estar certificats per AENOR. El fabricant haurà d'acreditar davant AENOR els següents extrems:
- Responsabilitat de la Direcció: Obligatori
- Sistemes de qualitat: Obligatori
- Control de la documentació: Obligatori
- Identificació del producte: Obligatori
- Inspecció i assaig: Obligatori
- Equips d'inspecció, amidament i assaig: Obligatori
- Estat d'inspecció i assaig: Obligatori
- Control de productes no conformes: Obligatori
- Manipulació, emmagatzematge, embalatge i entrega: Obligatori
- Registres de qualitat: Obligatori
- Formació i ensinistrament: Obligatori
- Tècniques estadístiques: Voluntari

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Quan el SPC sigui de confecció protèsica o artesanal, el projectista i calculista del SPC restarà obligat a incloure els criteris de càlcul, plànols i esquemes necessaris per al manteniment i controls de verificació tècnica i límits d'utilització. Per la seva part el contractista resta obligat a la seva completa i correcta instal·lació, ús i manteniment conforme a les directrius establertes pel projectista.
Complementàriament a les exigències de seguretat que s'inclouen en les Instruccions Tècniques Complementàries i/o normativa tècnica de referència o obligat compliment, els SPC utilitzats en els processos productius, els Equips de Treball, les Màquines i els seus elements, tindran amb caràcter general les següents característiques de Seguretat:

- Prevenció integrada: Els elements constitutius dels SPC o dispositius acoblats a aquests estaran dissenyats i construïts de forma que les persones no estiguin exposades als seus perills quan el seu muntatge, utilització i manteniment es faci conforme a les condicions previstes pel projectista o fabricant.
- Retenció de trencament en servei: Les diferents parts dels SPC, així com els seus elements constitutius hauran de poder resistir al llarg del temps els esforços a què hagin d'estar sotmesos, així com qualsevol altra influència externa o interna que pugui presentar-se en les condicions normals d'utilització previstes.
- Monolitisme del SPC: Quan existeixin parts del SPC, les pèrdues de subjecció dels quals puguin donar lloc a perill, disposarà de complements addicionals per a evitar que les esmentades parts puguin incidir sobre les persones i/o les coses susceptibles de pèrdua patrimonial per l'empresa.
- Previsió de trencada o projecció de fragments: Les trencades o despreniments de les diferents parts dels SPC, així com els seus elements, dels quals puguin originar danys, disposaran d'un sistema de resguard o protecció complementària que retingui els possibles fragments, impedint la seva incidènciaa sobre les persones i/o les coses susceptibles de pèrdua patrimonial per a l'empresa.
- Previsió de despreniments totals o parcials dels SPC per pèrdua d'estabilitat: Disposen els ancoratges, contrapesos, llastres o estabilitzadors que evitin la pèrdua d'estabilitat del SPC en condicions normals d'utilització previstes pel projectista o fabricant.
- Absència d'arestes agudes o tallants: A les parts accessibles dels SPC no hi haurà d'existir arestes agudes o tallants que puguin produir ferides.
- Protecció d'elements mòbils: Els elements mòbils dels SPC hauran d'estar dissenyats, construïts i protegits de forma que previnguin tot perill de contacte o encallada.
- Peces mòbils: Els elements mòbils dels SPC, així com els seus passadors i components han de ser guiats mecànicament, suficientment apantallats, disposar de distàncies de seguretat o detectors de presència de forma que no impliquin perill per a les persones i/o les coses amb conseqüència de pèrdua patrimonial per a l'empresa.
- Interrelació de diversos SPC o part d'aquests que treballen amb independència: Quan la instal·lació està constituïda per un conjunt de SPC o part d'aquests treballen independentment, la protecció general del conjunt estarà dissenyada sense perjudici al que cada SPC o part d'aquest actuï eficaçment.
- Control de risc elèctric: Els SPC de protecció elèctrica garantiran l'aïllament, posada a terra, connexions, proteccions, resguards, enclavament i senyalització, que previnguin de l'exposició a risc de contacte elèctric per presència de tensió en zones accessibles a persones o materials conductors i/o combustibles.
- Control de sobrepressions de gasos o fluids: Els SPC dels equips, màquines i aparells o les seves parts, sotmesos a pressió (canonada, juntes, brides, racords, vàlvules, elements de comandament o altres), estaran dissenyats, construïts i, en el seu cas mantinguts, de forma que, tenint en compte les propietats físiques dels gasos o líquids sotmesos a pressió, s'evitin danys per a les persones i/o les coses amb conseqüència de ppèrdua patrimonial per a l'empresa, per fuites o trencades.
- Control d'agents físics i químics: Les màquines, equips o aparells en els quals durant els treballs normals es produeixin emissions de pols, gasos o vapors que puguin ser perjudicials per la salut de les persones o patrimoni de l'empresa, hauran d'anar proveïts de SPC eficaços de captació dels esmentats contaminants acoblats als seus sistemes d'evacuació. Aquells que siguin capaços d'emetre radiacions ionitzants o altres que puguin afectar la salut de les persones o contaminar materials i productes circumdants, aniran proveïts d'apantallament de protecció radiològica eficaç. El disseny, construcció, muntatge, protecció i manteniment, assegura l'amortització dels sorolls i vibracions produïts, a nivells inferiors als límits establerts per la normativa vigent en cada moment, com nocius per a les persones circumdants.
- Els SPC estaran dissenyats i construïts atenent a criteris ergonòmics, tal com la concepció de: Espai i mitjans de treball per al seu muntatge; Absència de contaminació ambiental per pols i soroll al seu muntatge; i Procés de treballs (no exposició a riscos suplementaris durant el muntatge, càrrega física, temps...). Els selectors dels SPC que puguin actuar de diverses formes, han de poder ser bloquejats amb l'ajuda de claus o eines adients, en cada posició elegida. A cada posició del selector no ha de correspondre més que una sola forma de comandament o funcionament.

Els SPC han d'estar dissenyats de forma que les operacions de manteniment preventiu i/o correctiu es puguin efectuar sense perill per al personal, els llocs fàcilment accessibles, i sense necessitat de reduir els nivells de protecció dels operaris de manteniment i dels eventuals beneficiaris del SPC
En el cas en què el SPC quedi circumstancialment anul·lat, s'advertirà (mitjançant rètols normalitzats) d'aquesta circumstància als eventuals beneficiaris del SPC
Els SPC de les màquines o equips disposaran de dispositius adequats que tendeixin a evitar riscos d'atrapaments, en el disseny i emplaçament dels SPC i molt especialment els resguards a les màquines, es tindrà en compte que la fixació sigui racionalment inviolable, permeti suficient visibilitat a través d'elles, la seva rigidesa estigui d'acord amb la duresa del tracte previst, les obertures impedeixin la introducció de membres que puguin entrar en contacte amb òrgans mòbils i que permetin dintre del possible l'execució d'operacions de manteniment sense exposició a riscos suplementaris.
El projectista, fabricant o importador, garantirà les dimensions ergonòmiques de tots el components del SPC, donarà les instruccions i es dotarà dels mitjans adequats, perquè el transport i la manutenció es pugui efectuar amb el menor perill possible. A aquests efectes:

- Les peces a transportar manualment, no superaran individualment els 25 kg de pes.
- S'indicarà la posició de transport que garanteixi l'estabilitat del SPC, i se subjectarà de manera adequada.
- Aquells SPC o els seus components de difícil amarrament es dotaran de punts de subjecció de resistència apropiada; en tots els casos s'indicarà de manera documentada, la manera d'efectuar correctament l'amarrament.

El projectista, fabricant o importador facilitarà la documentació necessària perquè el muntatge del SPC pugui efectuar-se correctament i amb el menor perill possible.
Igualment s'hauran de facilitar les dades necessàries per a la correcta operativitat i eficàcia preventiva del SPC.
Les peces d'un pes major de 50 kg i que siguin difícils de subjectar manualment, estaran dotades de punts d'ancoratge apropiats on puguin muntar-se elements auxiliars per a l'elevació.
Igualment, el projectista, fabricant o importador haurà d'indicar els espais mínims que s'hauran de respectar en relació a les parets i sostre, perquè el muntatge i desmuntatge pugui efectuar-se amb facilitat.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

ELECCIÓ:
Els SPC hauran de seleccionar-se en base a uns criteris de garanties de Seguretat per als seus muntadors i presumptes beneficiaris, atenent a:
Criteris de disseny:
El seu disseny i construcció obeeix al resultat d'una meditada cura de tots els detalls de l'execució i del risc per als que han estat concebuts, per la qual cosa el SPC és de tot punt recomanable que en tots i cadascun

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

dels seus components disgregables, disposin del seu corresponent segell AENOR (o equivalent) com a compromís de garantia de qualitat del fabricant.
Criteris d'avaluació de riscos:
El projectista, fabricant o distribuïdor hauran d'acreditar documentalment, que en el disseny del SPC s'ha realitzat una anàlisi dels perills associats a la seva utilització, i valorat els riscos que en puguin resultar:
- Definició dels límits del SPC.
- Identificació dels perills, situacions perilloses i successos perillosos associats a la utilització del SPC.
- Estimar cada un dels riscos que es derivin de la identificació anterior, és dir, assignar un valor a cada risc (normalment de tipus qualitatiu).
- Valorar els riscos estimats (jutjar si és necessari reduir el risc).

SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE:
El fabricant del SPC associat a un Equip ha d'aportar "l'expedient tècnic" com a document amb les especificacions tècniques de l'Equip, que el qualifiquin com a component de seguretat incorporat, adquirint la consideració de MAUP, que ha de constar dels elements bàsics següents:
- Llista de requisits essencials aplicats, normes utilitzades i altres especificacions tècniques usades per al disseny.
- Solucions adoptades per a prevenir els perills que presenta la màquina o component de seguretat (MAUP).
- Plànols de conjunt i de muntatge i manteniment dels SPC incorporats
- Plànols detallats i complets que permetin comprovar el compliment dels requisits essencials de seguretat i salut (si cal, acompanyats amb notes de càlcul, resultat de proves, etc.,).
- Manual d'instruccions.
- Guia de manteniment preventiu.

Es seguiran les recomanacions d'emmagatzematge fixades pel projectista o fabricant.
Es reemplaçaran els elements, es netejaran, engreixaran, pintaran, ajustaran i es col·locaran en el lloc assignat, seguint les instruccions del projectista o fabricant.
S'emmagatzemaran sota cobert, en compartiments amplis i secs, amb temperatures compreses entre 15 i 25ºC.
L'emmagatzematge, control d'estat d'utilització i les entregues del SPC estaran documentades i custodiades, amb justificant de recepció de conformitat, entrega i rebut, per un responsable tècnic, delegat per l'emprador.
La vida útil dels SPC és limitada, podent ser deguda tant al seu desgast prematur per l'ús, com a la seva amortització, que vindrà fixada pel seu estat i el seu manteniment, així com la seva adaptació a l'estat de la tècnica, amb independència de la seva data de fabricació.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
Orden de 28 de agosto de 1970 (trabajo) por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
UNE-EN 1263-1:1997 Redes de Seguridad. Parte 1: Requisitos de seguridad, métodos de ensayo.
Orden de 20 de mayo de 1952, por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene del trabajo en la indústria de la construcción.
Convenio OIT número 62 de 23 de junio de 1937. Prescripciones de seguridad en la indústria de la edificación
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

1.2.3. B1Z MATERIALS AUXILIARS PER A SEGURETAT I SALUT

1.2.3.1. B1Z0 MATERIALS BÀSICS AUXILIARS PER A SEGURETAT I SALUT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B1Z0UA10,B1Z0D400,B1Z0300C.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Formigó amb o sense addicions (cendres volants o fum de sílice), elaborat en una central formigonera legalment autoritzada d'acord amb el títol 4t. de la llei 21/1992 de 16 de juliol d'indústria i el Real Decret 697/1995 de 28 d'abril.
CARACTERÍSTIQUES DELS FORMIGONS D'ÚS ESTRUCTURAL:
Els components del formigó, la seva dosificació, el procés de fabricació i el transport han d'estar d'acord amb les prescripcions de l'EHE-08.
La designació del formigó fabricat en central es pot fer per propietats o per dosificació i s'expressarà, com a mínim, la següent informació:
- Consistència
- Grandària màxima del granulat
- Tipus d'ambient al que s'exposarà el formigó
- Resistència característica a compressió per als formigons designats per propietats
- Contingut de ciment expressat en kg/m3, per als formigons designats per dosificació
- La indicació de l'ús estructural que ha de tenir el formigó: en massa, armat o pretesat

La designació per propietats s'ha de fer d'acord amb el format: T-R/C/TM/A
- T: Indicatiu que serà HM per al formigó en massa, HA pel formigó armat, i HP per al formigó pretesat
- R: Resistència característica a compressió, en N/mm2 (20-25-30-35-40-45-50-55-60-70-80-90-100)
- C: Lletra indicativa del tipus de consistència: L Líquida, F fluida, B tova, P plàstica i S seca
- TM: Grandària màxima del granulat en mm.
- A: Designació de l'ambient al que s'exposarà el formigó

En els formigons designats per propietats, el subministrador ha d'establir la composició de la mescla del formigó, garantint al peticionari les característiques especificades de grandària màxima del granulat, consistència i resistència característica, així com les limitacions derivades del tipus d'ambient especificat (contingut de ciment i relació aigua/ciment).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

En els formigons designats per dosificació, el peticionari es responsable de la congruència de les característiques especificades de grandària màxima del granulat, consistència i contingut en ciment per metre cúbic de formigó, i el subministrador les haurà de garantir, indicant també, la relació aigua/ciment que ha emprat.
En els formigons amb característiques especials o d'altres de les especificades a la designació, les garanties i les dades que el subministrador hagi d'aportar, s'han d'especificar abans de l'inici del subministrament.
El formigó ha de complir amb les exigències de qualitat que estableix l'article 37.2.3 de la norma EHE-08.
Si el formigó està destinat a una obra amb armadures pretesades, podrà contindre cendres volants sense que aquestes excedeixin el 20% del pes del ciment, i si es tracta de fum de silici no podrà excedir el 10%
Si el formigó està destinat a obres de formigó en massa o armat, la DF pot autoritzar l'us de cendres volants o fum de silici per la seva confecció. En estructures d'edificació, si s'utilitzen cendres volants no han de superar el 35% del pes del ciment. Si s'utilitza fum de silici no ha de superar el 10% del pes del ciment. La quantitat mínima de ciment s'especifica a l'article 37.3.2 de la norma EHE-08
La central que subministri formigó amb cendres volants realitzarà un control sobre la producció segons l'art. 30 de la norma EHE-08 i ha de posar els resultats de l'anàlisi a l'abast de la DF, o disposarà d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut
Les cendres volants han de complir en qualsevol cas les especificacions de la norma UNE_EN 450.
Els additius hauran de ser del tipus que estableix l'article 29.2 de l'EHE-08 i complir l'UNE EN 934-2
En cap cas la proporció en pes de l'additiu no ha de superar el 5% del pes del ciment utilitzat.
Classificació dels formigons per la seva resistència a compressió:
- Si fck <= 50 N/mm2 , resistència standard
- Si fck > 50 N/mm2 , alta resistència

Si no es disposa més que de resultats a 28 dies d'edat, es podran admetre com a valors de resistència a j dies d'edat els valors resultants de la fórmula següent:
- fcm (t) = ßcc(t)·fcm
- ßcc = exp s [1 (28/t)1/2]

(on Fcm: Resistència mitja a compressió a 28 dies, ßcc: coeficient que depèn de l'edat del formigó, t: edat del formigó en dies, s: coeficient en funció del tipus de ciment (= 0,2 per a ciments d'alta resistència i enduriment ràpid (CEM 42,5R, CEM 52,5R), = 0,25 per a ciments normals i d'enduriment ràpid (CEM 32,5R, CEM 42,5), = 0,38 per a ciments d'enduriment lent (CEM 32,25))).
Valor mínim de la resistència:
- Formigons en massa >= 20 N/mm2
- Formigons armats o pretesats >= 25 N/mm2

Tipus de ciment:
- Formigó en massa: Ciments comuns excepte els tipus CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T i CEM III/C (UNE-EN 197-1), Ciments per a usos especials ESP VI-1 (UNE 80307)
- Formigó armat: Ciments comuns excepte els tipus CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C i CEM V/B (UNE-EN 197-1)
- Formigó pretesat: Ciments comuns tipus CEM I, CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P i CEM II/A-M(V,P) (UNE-EN 197-1)
- Es considera inclòs dins dels ciments comuns els ciments blancs (UNE 80305)
- Es consideren inclosos els ciments de característiques addicionals com els resistents als sulfats i/o a l'aigua de mar (UNE 80303-1 i UNE 80303-2), i els de baix calor d'hidratació (UNE-EN 14216)

Classe del ciment: 32,5 N
Densitats dels formigons:
- Formigons en massa (HM):
  - 2.300 kg/m3 si fck <=50 N/mm2
  - 2.400 kg/m3 si fck > 50 N/mm2
- Formigons armats i pretensats (HA-HP): 2500 kg/m3

El contingut mínim de ciment ha d'estar d'acord amb les prescripcions de la norma EHE-08, en funció de la classe d'exposició (taula 37.3.2.a). La quantitat mínima de ciment considerant el tipus d'exposició més favorable ha de ser:
- Obres de formigó en massa: >= 200 kg/m3
- Obres de formigó armat: >= 250 kg/m3
- Obres de formigó pretesat: >= 275 kg/m3
- A totes les obres: <= 500 kg/m3

La relació aigua/ciment ha d'estar d'acord amb les prescripcions de la norma EHE-08, en funció de la classe d'exposició (taula 37.3.2.a). La relació aigua/ciment considerant el tipus d'exposició més favorable ha de ser:
- Formigó en massa: <= 0,65
- Formigó armat: <= 0,65
- Formigó pretesat: <= 0,60

Assentament en el con d'Abrams (UNE EN 12350-2):
- Consistència seca: 0 - 2 cm
- Consistència plàstica: 3 - 5 cm
- Consistència tova: 6 - 9 cm
- Consistència fluida: 10-15 cm
- Consistència líquida: 16-20 cm

La consistència (L) líquida només es podrà aconseguir mitjançant additiu superfluidificant
Ió clor total aportat per components d'un formigó no pot superar:
- Pretensat: <= 0,2% pes de ciment
- Armat: <= 0,4% pes de ciment
- En massa amb armadura de fissuració: <= 0,4% pes de ciment

Quantitat total de fins (sedàs 0,063) al formigó, corresponents als granulats i al ciment:
- Si l'aigua és standard: < 175 kg/m3
- Si l'aigua és reciclada: < 185 kg/m3

Toleràncies:
- Assentament en el con d'Abrams:
  - Consistència seca: Nul
  - Consistència plàstica o tova: ± 1 cm
  - Consistència fluida: ± 2 cm
  - Consistència líquida: ± 2 cm

FORMIGONS PER A PILOTS FORMIGONATS "IN SITU"
Tamany màxim del granulat. El més petit dels següents valors:
- <= 32 mm
- <= 1/4 separació entre barres d'acer longitudinals

Dosificacions de pastat:
- Contingut de ciment:
  - Formigons abocats en sec: >= 325 kg/m3
  - Formigons submergits: >= 375 kg/m3
- Relació aigua-ciment (A/C): < 0,6
- Contingut de fins d <0,125 (ciment inclòs):
  - Granulat gruixut d > 8 mm: >= 400 kg/m3
  - Granulat gruixut d <= 8 mm: >= 450 kg/m3

Consistència del formigó:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Assentament con d'Abrams(mm)	Condicions d'ús
130 <= H <= 180	- Formigó abocat en sec
H >= 160	- Formigó bombejat, submergit o abocat sota aigua amb tub tremie
H >= 180	- Formigó submergit, abocat sota fluid estabilitzador amb tub tremie

El formigó ha de tenir la docilitat i fluïdesa adequada, i aquests valors s'han de mantenir durant tot el procés de formigonat, per tal d'evitar embussos als tubs de formigonar.
FORMIGONS PER A PANTALLES FORMIGONADES "IN SITU"
Contingut mímin de ciment en funció de la grandària màxima del granulat:

Grandària màxima del granulat(mm)	Contingut mínim de ciment(kg)
32	350
25	370
20	385
16	400

Grandària màxima del granulat. El més petit dels següents valors:
- <= 32 mm
- <= 1/4 separació entre barres d'acer longitudinals

Dosificacions de pastat:
- Contingut de ciment en pantalles contínues de formigó armat:
  - Formigons abocats en sec: >= 325 kg/m3
  - Formigons submergits: >= 375 kg/m3
- Relació aigua-ciment: 0,45 < A/C < 0,6
- Contingut de fins d <=0,125 mm (ciment inclòs):
  - Granulat gruixut D <= 16 mm: <= 450 kg/m3
  - Granulat gruixut D > 16 mm: = 400 kg/m3
- Assentament al con d'Abrams: 160 < A < 220 mm

El formigó ha de tenir la docilitat i fluïdesa adequada, i aquests valors s'han de mantenir durant tot el procés de formigonat, per tal d'evitar embussos als tubs de formigonar.
FORMIGÓ PER A PAVIMENTS
La fabricació del formigó no es podrà iniciar fins que la DF no hagi aprovat la fórmula de treball i el corresponent tram de prova (apartat d'execució). Aquesta fórmula inclourà:
- La identificació de cada fracció d'àrid i la seva proporció ponderal en sec
- La granulometria de la mescla d'àrids per als tamisos 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm; i 0,063 mm UNE EN 933-2.
- La dosificació de ciment, aigua i, si és el cas de cada additiu, referides a amassada
- La resistència característica a flexotracció a 7 i a 28 dies.
- La consistència del formigó fresc, i el contingut d'aire ocluït.

El pes total de partícules que passen pel tamís 0,125 mm UNE EN 933-2 no serà major de 450 kg/m3, inclòs el ciment.
Contingut de ciment: >= 300 kg/m3
Relació aigua/ciment: <= 0,46
Assentament en el con d'Abrams (UNE 83313): 2 - 6 cm
Proporció d'aire ocluït (UNE 83315): <= 6%
En zones sotmeses a nevades o gelades serà obligatòria la utilització d'un inclusor d'aire, i en aquest cas, la proporció d'aire ocluit en el formigó fresc no serà inferior al 4,5 % en volum.
Toleràncies:
- Assentament en el con d'Abrams: ± 1 cm

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En camions formigonera.
El formigó ha d'arribar a l'obra sense alteracions en les seves característiques, formant una barreja homogènia i sense haver iniciat l'adormiment.
Queda expressament prohibit l'addició al formigó de qualsevol quantitat d'aigua o altres substàncies que puguin alterar la composició original.
Emmagatzematge: No es pot emmagatzemar.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
PILOTS I PANTALLES FORMIGONADES "IN SITU"
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE.
FORMIGÓ PER A PAVIMENTS
Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a firmes y pavimentos (PG-3).

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
El subministrador ha de lliurar amb cada càrrega un full on constin, com a mínim, les dades següents:
- Identificació del subministrador
- Número de sèrie de la fulla de subministrament
- Data i hora de lliurament
- Nom de la central de formigó
- Identificació del peticionari
- Quantitat de formigó subministrat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Formigons designats per propietats d'acord a l'art. 39.2 de l'EHE-08, indicant com a mínim:
  - Resistència a la compressió
  - Tipus de consistència
  - Grandària màxima del granulat
  - Tipus d'ambient segons la taula 8.2.2 de l'EHE-08
- Formigons designats per dosificació d'acord a l'art. 39.2 de l'EHE-08, indicant com a mínim:
  - Contingut de ciment per m3
  - Relació aigua/ciment
  - Tipus, classe i marca del ciment
  - Contingut en addicions
  - Contingut en additius
  - Tipus d'additiu segons UNE_EN 934-2, si n'hi ha
  - Procedència i quantitat de les addicions o indicació que no en té
- Identificació del ciment, additius i addicions
- Designació específica del lloc de subministrament
- Identificació del camió i de la persona que fa la descàrrega
- Hora límit d'us del formigó

OPERACIONS DE CONTROL EN FORMIGÓ ESTRUCTURAL:
Determinació de la dosificació (si és el cas) mitjançant assaigs previs de laboratori. Per a cada dosificació estudiada es realitzaran 3 series de 4 provetes, procedents de 3 pastades fabricades a la central. 2 provetes s'assajaran a compressió i les altres 2 a l'assaig de penetració d'aigua.
Assaigs característics de comprovació de la dosificació aprovada. Per a cada tipus de formigó es realitzaran 6 sèries de 2 provetes que s'assajaran a compressió a 28 dies, segons UNE EN 12390-3. No seran necessaris aquests assaigs si el formigó procedeix de central certificada, o es disposa de suficient experiència en el seu ús.
Abans del inici de l'obra, i sempre que sigui necessari segons l'article 37.3.3 de la norma EHE-08, es realitzarà l'assaig de la fondària de penetració d'aigua sota pressió, segons UNE EN 12390-8.
Inspeccions no periòdiques a la planta per tenir constància que es fabrica el formigó amb la dosificació correcte.
Per a totes les amassades es durà a terme el corresponent control de les condicions de subministrament.
Control estadístic de la resistència (EHE-08): Per a formigons sense distintiu de qualitat, es realitzaran lots de control de com a màxim:
- Volum de formigonament: <= 100 m3
- Elements o grups d'elements que treballen a compressió:
  - Temps de formigonament <= 2 setmanes; superfície construïda <= 500 m2; Nombre de plantes <= 2
- Elements o grups d'elements que treballen a flexió:
  - Temps de formigonament <= 2 setmanes; superfície construïda <= 1000 m2; Nombre de plantes <= 2
- Massissos:
  - Temps de formigonament <= 1 setmana

El número de lots no serà inferior a 3. Totes les pastades d'un lot procediran del mateix subministrador, i tindran la mateixa dosificació.
En cas de disposar d'un distintiu oficialment reconegut, es podran augmentar els valors anteriors multiplicant-los per 2 o per 5, en funció del nivell de garantia per al que s'ha efectuat el reconeixement, conforme a l'article 81 de l'EHE-08.
Control 100x100 (EHE-08): Serà d'aplicació a qualsevol estructura, sempre que es faci abans del subministrament del formigó. La conformitat de la resistència es comprova determinant la mateixa en totes les pastades sotmeses a control i calculant el valor de la resistència característica real.
Control indirecte de la resistència (EHE-08): Només es podrà aplicar en formigons que disposin d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut i que s'utilitzin en:
- Elements d'edificis de vivendes d'una o dues plantes, amb llums inferiors a 6,00 metres
- Elements d'edificis de vivendes de fins a 4 plantes, que treballin a flexió, amb llums inferiors a 6,00 metres

Haurà de complir, a més, que l'ambient sigui I o II, i que en el projecte s'hagi adoptat una resistència de càlcul a compressió Fcd no superior a 10 N/mm2.
La DF podrà eximir la realització dels assaigs característics de dosificació quan el formigó que es vagi a subministrar estigui en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, o quan es disposi d'un certificat de dosificació amb una antiguitat màxima de 6 mesos.
OPERACIONS DE CONTROL EN FORMIGÓ PER A PAVIMENTS:
Determinació de la fórmula de treball. Per a cada dosificació analitzada es realitzarà:
- Confecció de 2 sèries de 2 provetes, segons la norma UNE 83301. Per a cada sèrie es determinarà la consistència (UNE 83313), la resistència a flexotracció a 7 i a 28 dies (UNE 83305) i, si és el cas, el contingut d'aire ocluit (UNE EN 12350-7).

Si la resistència mitja a 7 dies resultés superior al 80% de l'especificada a 28 dies, i no s'haguessin obtingut resultats del contingut d'aire ocluït i de la consistència fora dels límits establerts, es podrà procedir a la realització d'un tram de prova amb aquest formigó. En cas contrari, s'haurà d'esperar als 28 dies i s'introduiran les modificacions necessàries en la dosificació, i es repetiran els assaigs de resistència.
Control de fabricació i recepció.
- Inspecció no sistemàtica a la planta de fabricació del formigó
- Per a cada fracció d'àrid, abans de l'entrada al mesclador, es realitzaran amb la freqüència indicada, els següents assaigs:
  - Com a mínim 2 cops al dia, 1 pel matí i un altre per la tarda:
    - Assaig granulomètric (UNE-EN 933-1)
    - Equivalent de sorra de l'àrid fi (UNE EN 933-8)
    - Terrossos d'argila (UNE 7133)
    - Índex de llenques de l'àrid gros (UNE EN 933-3)
    - Proporció de fins que passen pel tamís 0,063 mm (UNE EN 933-2)
  - Com a mínim 1 cop al mes, i sempre que es canviï de procedència el subministrament:
    - Coeficient de Los Ángeles de l'àrid gros (UNE EN 1097-2)
    - Substàncies perjudicials (EHE)
- Sobre una mostra de la mescla d'àrids es realitzarà cada dia un assaig granulomètric (UNE EN 933-1)
- Comprovació de l'exactitud de les bàscules de dosificació un cop cada 15 dies.
- Inspecció visual del formigó en cada element de transport i comprovació de la temperatura.
- Recepció del full de subministrament del formigó, per a cada partida.
- Es controlaran com a mínim 2 cops al dia (matí i tarda):
  - Contingut d'aire ocluït en el formigó (UNE 83315)
  - Consistència (UNE 83313)
  - Fabricació de provetes per a assaig a flexotracció (UNE 83301)

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN FORMIGÓ ESTRUCTURAL:
Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i la norma EHE.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN FORMIGÓ PER A PAVIMENTS:
Es seguiran els criteris que en cada cas, indiqui la DF. Cada sèrie de provetes es prendrà d'amassades diferents.
Quan s'indica una freqüència temporal de 2 assaigs per dia, es realitzarà un pel mati i l'altre per la tarda.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT, EN FORMIGÓ ESTRUCTURAL:
No s'ha d'acceptar el subministrament de formigó que no arribi identificat segons les condicions del plec.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Control estadístic: La conformitat del lot en relació a la resistència es comprovarà a partir dels valors mitjos dels resultats obtinguts sobre 2 provetes agafades de cada una de les N pastades controlades d'acord amb:
- Resistència característica especificada en projecte Fck (N/mm2): <= 30
  - Formigons amb distintius de qualitat oficialment reconeguts conforme a l'article 81 de l'EHE-08: N >= 1
  - Altres casos: N >= 3
- Resistència característica especificada en projecte Fck (N/mm2): >= 35 i <= 50
  - Formigons amb distintius de qualitat oficialment reconeguts conforme a l'article 81 de l'EHE-08: N >= 1
  - Altres casos: N >= 4
- Resistència característica especificada en projecte Fck (N/mm2): >= 50
  - Formigons amb distintius de qualitat oficialment reconeguts conforme a l'article 81 de l'EHE-08: N >= 2
  - Altres casos: N >= 6

La presa de mostres es realitzarà aleatòriament entre les pastades de l'obra sotmesa a control. Un cop efectuats els assaigs, s'ordenaran els valors mitjos, xi, de les determinacions de resistència obtingudes per a cadascuna de les N pastades controlades: x1 <= x2 <= ... <= xn
En els casos en que el formigó estigui en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut, s'acceptarà quan xi >= fck. A més, es considerarà com un control d'identificació, per tant els criteris d'acceptació en aquest cas tenen per objecte comprovar la pertinença del formigó del lot a una producció molt controlada, amb una resistència certificada i estadísticament avaluada amb un nivell de garantia molt exigent.
Si el formigó no disposa de distintiu, s'acceptarà si:
f(x) = x K2rN >= fck
on:
- f(x) Funció d'acceptació
- x Valor mig dels resultats obtinguts en les N pastades assajades
- K2 Coeficient:

Coeficient:
- Número de pastades:
  - 3 pastades: K2 1,02; K3: 0,85
  - 4 pastades: K2 0,82; K3: 0,67
  - 5 pastades: K2 0,72; K3: 0,55
  - 6 pastades: K2 0,66; K3: 0,43
- rN: Valor del recorregut mostral definit com a: rN = x (N) x (1)
- x(1): Valor mínim dels resultats obtinguts en les últimes N pastades
- x(N): Valor màxim dels resultats obtinguts en les últimes N pastades
- fck: Valor de la resistència característica especificada en el projecte

Si el formigó no disposa de distintiu, però es fabrica de forma contínua a central d'obra o són subministrats de forma contínua per la mateixa central de formigó preparat, en els que es controlen a l'obra més de 36 pastades del mateix formigó, s'acceptarà si: f(x(1)) = x(1) K3s35* >= fck.
On: s35* Desviació típica mostral, corresponent a les últimes 35 pastades
Quan la consistència s'hagi definit pel seu tipus, segons l'art. 31.5, s'acceptarà el formigó si la mitjana aritmètica dels dos valors obtinguts està compresa dins del interval corresponent.
Si s'ha definit pel seu assentament, s'acceptarà el formigó quan la mitjana dels dos valors estigui compresa dins de la tolerància exigida.
El incompliment d'aquests criteris suposarà el rebuig de la pastada.

Control 100x100: Per a elements fabricats amb N pastades, el valor de la fc,real correspon a la resistència de la pastada que, un cop ordenades les N determinacions de menor a major, ocupa el lloc n=0,05 N, arrodonint-se n per excés. Si el número de pastades a controlar és igual o inferior a 20, fc,real serà el valor de la resistència de la pastada més baixa trobada a la sèrie.
S'acceptarà quan: fc,real >= fck
Control indirecte: S'acceptarà el formigó subministrat quan es compleixi a la vegada que:
- Els resultats dels assaigs de consistència compleixen amb els apartats anteriors
- Es manté la vigència del distintiu de qualitat del formigó durant la totalitat del subministrament
- Es manté la vigència del reconeixement oficial del distintiu de qualitat

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN FORMIGÓ PER A PAVIMENTS:
- Interpretació dels assaigs característics:

Si la resistència característica a 7 dies resulta superior al 80 % de l'especificada a 28 dies, i els resultats del contingut d'aire ocluit i de la consistència es troben dins dels límits establerts, es podrà iniciar el tram de prova amb el formigó corresponent. En cas contrari, s'haurà d'esperar als resultats a 28 dies i, en el seu cas, s'introduiran els ajustos necessaris a la dosificació, repetint-se els assaigs característics.
- Interpretació dels assaigs de control de resistència:
- El lot s'accepta si la resistència característica a 28 dies és superior a l'exigida. En altre cas:
  - Si fos inferior a ella, però no al seu 90%, el Contractista podrà escollir entre acceptar les sancions previstes en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, o sol·licitar la realització d'assaigs d'informació. Aquestes sancions no podran ser inferiors a l'aplicació d'una penalització al preu unitari del lot, la quantia de la qual sigui igual al doble de la merma de resistència, expressades ambdues en proporció.
  - Si està per sota del 90%, es realitzaran, a càrrec del contractista, els corresponents assaigs d'informació.
- Assaigs d'informació:

Abans dels 54 dies d'acabada l'estesa del lot, s'extrauran 6 testimonis cilíndrics (UNE 83302) que s'assajaran a tracció indirecta (UNE 83306) a edat de 56 dies. La conservació dels testimonis durant les 48 hores anteriors a l'assaig es realitzarà segons la norma UNE 83302.
El valor mig dels resultats dels assaigs d'informació del lot es compararan amb el resultat mig corresponent al tram de prova. El lot s'accepta si la resistència mitjana del lot és superior. En cas d'incompliment, cal distingir tres casos:
- Si fos inferior a ell, però no al seu 90%, s'aplicaran al lot les sancions previstes en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.
- Si fos inferior al seu 90%, però no al seu 70%, el Director de les Obres podrà aplicar les sancions previstes en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, o bé ordenar la demolició del lot i la seva reconstrucció, a càrrec del Contractista.
- Si fos inferior al seu 70% es demolirà el lot i es reconstruirà, a càrrec del Contractista.

Les sancions referides no podran ser inferiors a l'aplicació d'una penalització al preu unitari del lot, la quantia del qual sigui igual al doble de la merma de resistència, expressades ambdues en proporció.
La resistència de cada pastada a una determinada edat, es determinarà com a mitjana de les resistències de les provetes fabricades amb un formigó de la pastada en qüestió i assajades a l'edat determinada. A partir de la mínima resistència obtinguda en qualsevol pastada del lot, es podrà estimar la característica multiplicant aquella per un coeficient donat per la taula següent:
Coeficient (En funció del nombre de sèries que formen el lot):
- 2 sèries: 0,88
- 3 sèries: 0,91
- 4 sèries: 0,93

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- 5 sèries: 0,95
- 6 sèries: 0,96

Quan l'assentament en el con d'Abrams no s'ajusti als valors especificats a la fórmula de treball, es rebutjarà el camió controlat.

1.2.3.2. B1ZC MATERIALS AUXILIARS PER A ENVIDRAMENTS PER A SEGURETAT I SALUT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B1ZC1300.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Mirall format per una lluna incolora o de color, amb aplicació, en una de les seves cares de diferents capes: plata reflectora, coure protector o pintures anticorrosives i d'acabat, superposades i unides íntimament.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
No ha de tenir defectes superficials (de planimetria, de paral·lelisme en les seves cares, ondulacions, incrustacions, ratlles, esquerdes, etc.).
No ha de tenir defectes en la massa detectables a simple vista (d'homogeneïtat, de vitrificació, de recuita, inclusions gasoses, etc.).
El mirall acabat no ha de tenir bosses ni taques produïdes per l'adherència deficient de les parts components.
Els vidres de capa s'han de classificar segons la norma UNE-EN 1096-1 en funció de la posició de la capa respecte a l'interior o l'exterior de l'edifici o de la cambra dels vidres aïllants.
Els defectes admissibles que poden afectar a l'aspecte del vidre de capa són:

- Els defectes propis admissibles per al substrat vitri, que dependran en cada cas del tipus de vidre
- Els defectes propis de la capa que en funció de la seva localització es divideixen en defectes a la zona principal o defectes a la zona de la vora, essent la zona de la vora la franja delimitada pel rectangle exterior i un rectangle de costats paral·lels i centre comú amb l'anterior amb les mides dels costats reduïdes un 5% a cada banda. Els defectes admissibles per a la capa són:
  - Defectes d'uniformitat o taques de la capa: S'admeten en la mesura que no restin molestos visualment
  - Defectes de piquets/forats >3 mm: No s'admeten en cap zona
  - Defectes de piquets/forats >2 mm i =<3 mm: S'admeten en les dues zones si el seu número és =<1/m2
  - Agregats: No s'admeten en la zona principal i si en la zona de vora sempre i quan quedin fora de la zona de visió
  - Rascades >75 mm: No s'admeten en la zona principal i si en la zona de vora sempre i quan la seva separació sigui >50 mm
  - Rascades =<75 mm: S'admeten en les dues zones sempre i quan la seva densitat local no molesti la visió

Toleràncies:

- Gruix: ± 0,2 mm

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Protegit de manera que no s'alterin les seves característiques.

El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:
- Productes per a usos sotmesos a regulació de reacció al foc de Nivell o Classe: A1*, F. * Productes o materials que no necessiten sotmetre's a assaig de reacció al foc (per exemple productes o materials de la classe A1 conformement a la Decisió 96/603/CE, i les seves modificacions),
- Productes per a usos sotmesos a regulació de prestació al foc exterior de Nivell o Classe: productes considerats conformes sense necessitat d'assaig,
- Productes per a qualsevol ús excepte en usos de resistència al foc, reacció al foc, prestació al foc exterior, antibala o antiexplosió, riscos de seguretat en ús i usos relacionats amb la conservació d'energia i/o aïllament:
  - Sistema 4: Declaració de Prestacions
- Productes per a usos relacionats amb la conservació d'energia i/o atenuació acústica,
- Productes per a usos sotmesos a regulació de prestació al foc exterior de Nivell o Classe: productes que requereixen assaig,
- Productes per a usos lligats a riscos de ''seguretat en ús'' i sotmesos a aquestes regulacions,
- Productes per a usos sotmesos a regulació de reacció al foc de Nivell o Classe: A1, A2, B, C, D, E:
  - Sistema 3: Declaració de Prestacions
- Productes per a ús en un conjunt envidrat que pretengui específicament proporcionar resistència al foc,
- Productes per a envidraments antibala o antiexplosió:
  - Sistema 1: Declaració de Prestacions

Els vidres han de portar el marcatge CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol. El símbol normalitzat CE s'ha d'acompanyar de la següent informació:

- Número d'identificació de l'organisme de certificació (només per als productes amb sistema de certificació 1)
- Nom, marca comercial i adreça registrada del fabricant
- Els 2 últims dígits de lany en que es fixa el marcat
- Número de certificat de conformitat CE o del certificat de control en fàbrica, si procedeix
- Referència a la norma europea: EN 1096-4 per als vidres amb capa
- Descripció del producte: nom genèric, material, i ús previst
- Informació sobre les característiques essencials pertinents mostrada com:
  - Valors presentats com designació normalitzada
  - Valors declarats i quan procedeixi, nivell o classe per a cada característica essencial:
    - Resistència al foc
    - Reacció al foc
    - Comportament davant del foc exterior
    - Resistència a la bala
    - Resistència a l'explosió
    - Resistència a l'efracció (propietats de trencament i resistència a l'atac)
    - Resistència a l'impacte del cos pendular (propietats de trencament segura i resistència a l'atac)
    - Resistència mecànica (canvis bruscs de temperatura)
    - Resistència mecànica (resistència al vent, neu, càrrega permanent i/o càrregues imposades)
    - Aïllament al soroll aeri directe
    - Propietats tèrmiques
    - Propietats de radiació (transmitància lluminosa i reflectància)
    - Propietats de radiació (característiques de l'energia solar)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Característiques a les que s'aplica l'opció "Prestació No Determinada" (NPD)

Emmagatzematge: Protegit contra les accions mecàniques (cops, ratllades, sol directe, etc.) i contra les accions químiques (impressions i alteracions d'adherència de les capes de recobriment produïdes per la humitat).
S'ha de guardar en estibes de 25 cm de gruix com a màxim i amb un pendent del 6% respecte de la vertical. Ha de quedar separat de les altres estibes mitjançant intercaladors i recolzat sobre travessers de fusta o d'un material protector.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m2 de superfície necessària subministrada a l'obra, amidada segons les especificacions de la DT.
S'han de considerar les respectives dimensions d'acord amb els criteris següents:
- Llargària i amplària: Múltiples de 6 cm

Cal prendre el múltiple immediat superior en el cas que la dimensió no ho sigui.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

UNE-EN 1096-1:1999 Vidrio para la edificación. Vidrio de capa. Parte 1: Definiciones y clasificación.
UNE-EN 1096-2:2001 Vidrio para la edificación. Vidrio de capa. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo para las capas de las clases A, B y S.
UNE-EN 1096-3:2001 Vidrio para la edificación. Vidrio de capa. Parte 3: Requisitos y métodos de ensayo para las capas de las clases C y D.
UNE-EN 1096-4:2005 Vidrio para la edificación. Vidrio de capa. Parte 4: Evaluación de la conformidad/Norma de producto.

1.3. B3 MATERIALS PER A FONAMENTS, PANTALLES I MURS DE CONTENCIÓ

1.3.1. B3D MATERIALS PER A MICROPILONS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B3DB6G70.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Tub d'acer laminat, sense soldadura, amb els extrems roscats i unes vàlvules o boquilles laterals que permetin el pas de la beurada de ciment, de forma controlada.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
El fabricant ha de garantir les característiques mecàniques i la composició química del perfil.
No ha de tenir defectes interns o externs que perjudiquin la seva correcta utilització.
En una secció de ruptura, el gra ha de ser fi, regular i compacte.
El tub ha de ser recte.
Ha de tenir una secció circular. L'ovalitat s'ha de mantenir dins dels límits de tolerància del diàmetre i l'excentricitat dins dels límits de tolerància del gruix de la paret.
Els extrems han d'acabar amb un tall perpendicular a l'eix i sense rebaves.
El tub ha de tenir unes boquilles adecuades al tipus d'injecció que s'ha de realitzar. Les dimensions i separacions de les boquilles han de ser les adients (50 cm aprox.).
Les boquilles han de tenir una vàlvula d'injecció-antiretorn.
Les vàlvules han de permetre injectar per trams, mitjançant doble obturador.
La superfície no ha de tenir incrustacions, esquerdes, ni ratats. Es poden admetre lleugers relleus, depressions o estries pròpies del procés de fabricació, amb una amplària màxima de 0,8 mm.
Pressió de prova hidràulica (ISO 2531): >= 50 bar
Toleràncies:
- Diàmetre exterior: ± 10% DN
- Gruix de la paret: ± 10% G.N.
- Pes d'un tub: + 10%, - 8%

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: No hi ha condicions específiques de subministrament.
Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes.
S'han d'apilar horitzontalment i paral·lelament sobre superfícies planes.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* DIN 2440 06.78 Steel tubes; medium-weight suitable for screwing.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
No hi ha condicions específiques de subministrament.
OPERACIONS DE CONTROL:
- Recepció del certificat de garantia del fabricant.
- Inspecció visual del material a la seva recepció.
- Per armadures amb les mateixes característiques i procedència (lot d'inspecció), es realitzaran els següents assaigs amb les freqüències indicades:
  - 1 cada 10000 kg
    - Comprovació de les característiques mecàniques (UNE-EN 10297-1)
    - Prova hidràulica (ISO 2531)
  - 1 cada 2000 kg
    - Comprovació de les característiques geomètriques

En cas de que l'acer disposi de la Marca AENOR, o altre legalment reconeguda a un país de la CEE, es podrà prescindir dels assaigs de control de recepció. La DF sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministrament rebut, segons control de producció establert en la marca de qualitat de producte.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es seguiran els criteris que en cada cas, indiqui la DF.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- No es podran utilitzar partides d'acer que no portin un certificat de garantia del fabricant segons el prescrit.
- En cas d'incompliment d'alguna característica mecànica o hidràulica sobre una de les determinacions, es repetirà el control sobre dues noves mostres, acceptant-se el conjunt si aquests darrers resultats són satisfactoris. En cas d'incompliment en les dues determinacions inicials, es rebutjarà directament el subministrament.
- En cas d'incompliment de les característiques geomètriques, es rebutjaran els elements controlats i s'incrementarà el control al doble d'unitats. Si es continuen detectant irregularitats es passarà a controlar el 100% del subministrament.

1.4. B4 MATERIALS PER A ESTRUCTURES

1.4.1. B44 MATERIALS D'ACER PER A ESTRUCTURES

1.4.1.1. B44Z PLANXES I PERFILS D'ACER

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B44Z5015,B44Z50B5, B44Z5026

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Perfils d'acer per a usos estructurals, formats per peça simple o composta i tallats a mida o treballats a taller.
S'han considerat els tipus següents:
- Perfils d'acer laminat en calent, de les sèries IPN, IPE, HEA, HEB, HEM o UPN, d'acer S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, segons UNE-EN 10025-2
- Perfils d'acer laminat en calent de les sèries L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular o planxa, d'acer S275JR, S275J0, S275J2, S355JR, S355J0 o S355J2, segons UNE-EN 10025-2
- Perfils foradats d'acer laminat en calent de les sèries rodó, quadrat o rectangular d'acer S275J0H o S355J2H, segons UNE-EN 10210-1
- Perfils foradats conformats en fred de les sèries rodó, quadrat o rectangular d'acer S275J0H o S355J2H, segons UNE-EN 10219-1
- Perfils conformats en fred, de les sèries L, LD, U, C, Z, o Omega, d'acer S235JRC, segons UNE-EN 10025-2
- Perfils d'acer laminat en calent, en planxa, d'acer amb resistència millorada a la corrosió atmosfèrica S355J0WP o S355J2WP, segons UNE-EN 10025-5

S'han considerat els tipus d'unió següents:
- Amb soldadura
- Amb cargols

S'han considerat els acabats de protecció següents (no aplicable als perfils d'acer amb resistència millorada a la corrosió atmosfèrica):
- Una capa d'emprimació antioxidant
- Galvanitzat

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
No ha de tenir defectes interns o externs que perjudiquin la seva correcta utilització.
PERFILS D'ACER LAMINAT EN CALENT:
El fabricant ha de garantir que la composició química i les característiques mecàniques i tecnològiques de l'acer utilitzat en la fabricació de perfils, seccions i planxes, compleix les determinacions de les normes de condicions tècniques de subministrament següents:
- Perfils d'acer laminat en calent: UNE-EN 10025-1 i UNE-EN 10025-2
- Perfils d'acer laminat en calent amb resistència millorada a la corrosió atmosfèrica: UNE-EN 10025-1 i PNE-EN 10025-5

Les dimensions i les toleràncies dimensionals i de forma han de ser les indicades a les següents normes:
- Perfil IPN: UNE-EN 10024
- Perfil IPE, HEA, HEB i HEM: UNE-EN 10034
- Perfil UPN: UNE-EN 10279
- Perfil L i LD: UNE-EN 10056-1 i UNE-EN 10056-2
- Perfil T: UNE-EN 10055
- Rodó: UNE-EN 10060
- Quadrat: UNE-EN 10059
- Rectangular: UNE-EN 10058
- Planxa: EN 10029 o UNE-EN 10051

PERFILS FORADATS:
El fabricant ha de garantir que la composició química i les característiques mecàniques i tecnològiques de l'acer utilitzat en la fabricació de perfils compleix les determinacions de les normes de condicions tècniques de subministrament següents:
- Perfils foradats d'acer laminat en calent: UNE-EN 10210-1
- Perfils foradats conformats en fred: UNE-EN 10219-1

Les toleràncies dimensionals han de complir les especificacions de les següents normes:
- Perfils foradats d'acer laminat en calent: UNE-EN 10210-2
- Perfils foradats conformats en fred: UNE-EN 10219-2

PERFILS CONFORMATS EN FRED:
El fabricant ha de garantir que la composició química i les característiques mecàniques i tecnològiques de l'acer utilitzat en la fabricació de perfils i seccions, compleix les determinacions de les normes de condicions tècniques de subministrament del producte de partida.
Les toleràncies dimensionals i de la secció transversal han de complir les especificacions de la norma UNE-EN 10162.
PERFILS TREBALLATS A TALLER AMB SOLDADURA:
El material d'aportació utilitzat ha de ser apropiat als materials a soldar i al procediment de soldadura.
Les característiques mecàniques del material d'aportació han de ser superiors a les del material base.
En acers de resistència millorada a la corrosió atmosfèrica, la resistència a la corrosió del material d'aportació ha de ser equivalent a la del material base.
Els procediments autoritzats per a realitzar unions soldades són:
- Per arc elèctric manual amb elèctrode revestit
- Per arc amb fil tubular, sense protecció gasosa
- Per arc submergit amb fil/filferro
- Per arc submergit amb elèctrode nu
- Per arc amb gas inert
- Per arc amb gas actiu
- Per arc amb fil tubular, amb protecció de gas actiu
- Per arc amb fil tubular, amb protecció de gas inert
- Per arc amb elèctrode de wolfram i gas inert
- Per arc de connectors

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Les soldadures s'han de fer per soldadors certificats per un organisme acreditat i qualificats segons l'UNE-EN 287-1.
Abans de començar a soldar s'ha de verificar que les superfícies i vores a soldar són adequades al procés de soldadura i que estan lliures de fissures.
Totes les superfícies a soldar s'han de netejar de qualsevol material que pugui afectar negativament la qualitat de la soldadura o perjudicar el procés de soldatge. S'han de mantenir seques i lliures de condensacions.
S'ha d'evitar la projecció d'espurnes erràtiques de l'arc. Si es produeix s'ha de sanejar la superfície d'acer.
S'ha d'evitar la projecció de soldadura. Si es produeix s'ha d'eliminar.
Els components a soldar han d'estar correctament col·locats i fixos en la seva posició mitjançant dispositius adequats o soldadures de punteig, de manera que les unions a soldar siguin accessibles i visibles per al soldador. No s'han d'introduir soldadures addicionals.
L'armat dels components estructurals s'ha de fer de manera que les dimensions finals estiguin dintre de les toleràncies establertes.
Les soldadures provisionals s'han d'executar seguint les especificacions generals. S'han d'eliminar totes les soldadures de punteig que no s'incorporin a les soldadures finals.
Quan el tipus de material de l'acer i/o la velocitat de refredament puguin produir un enduriment de la zona tèrmicament afectada s'ha de considerar la utilització del precalentament. Aquest s'ha d'estendre 75 mm en cada component del metall base.
No s'ha d'accelerar el refredament de les soldadures amb mitjans artificials.
Els cordons de soldadura successius no han de produir osques.
Els defectes de soldadura no s'han de tapar amb soldadures posteriors. S'han d'eliminar de cada passada abans de fer la següent.
Després de fer un cordó de soldadura i abans de fer el següent, cal netejar l'escòria per mitjà d'una picola i d'un raspall.
L'execució dels diferents tipus de soldadures s'ha de fer d'acord amb els requisits establerts a l'apartat 10.3.4 del DB-SE A i l'article 77 de l'EAE per a obres d'edificació o d'acord amb l'article 640.5.2 del PG3 i l'article 77 de l'EAE per a obres d'enginyeria civil.
S'ha de reduir al mínim el nombre de soldadures a efectuar a l'obra.
Les operacions de tall s'han de fer amb serra, cisalla i oxitall automàtic. S'admet l'oxitall manual únicament quan el procediment automàtic no es pugui practicar.
S'accepten els talls fets amb oxitall si no presenten irregularitats significatives i si s'eliminin les restes d'escòria.
Es poden utilitzar procediments de conformat en calent o en fred sempre que les característiques del material no queden per sota dels valors especificats.
Per al conformat en calent s'han de seguir les recomanacions del productor siderúrgic. El doblat o conformat no s'ha de fer durant l'interval de calor blau (250ºC a 380ºC).
El conformat en fred s'ha de fer respectant les limitacions indicades en la norma del producte. No s'admeten les martellades.
Els angles entrants i entalles han de tenir un acabat arrodonit amb un radi mínim de 5 mm.
Toleràncies de fabricació:
- En obres d'edificació: Límits establerts a l'apartat 11.1 de DB-SE A
- En obres d'enginyeria civil: Límits establerts a l'article 640.12 del PG3

PERFILS TREBALLATS A TALLER AMB CARGOLS:
S'utilitzaran cargols normalitzats d'acord a les normes recollides a la taula 29.2.b de l'EAE
Els cargols aixamfranats, cargols calibrats, perns articulats i els cargols hexagonals d'injecció s'han d'utilitzar seguint les instruccions del seu fabricant i han de complir els requisits addicionals establerts a l'article 29.2 de l'EAE.
La situació dels cargols a la unió ha de ser tal que redueixi la possibilitat de corrosió i pandeig local de les xapes, i ha de facilitar el muntatge i les inspeccions.
El diàmetre nominal mínim dels cargols ha de ser de 12 mm.
La rosca pot estar inclosa en el pla de tall, excepte en el cas que els cargols s'utilitzin com a calibrats.
Després del collat l'espiga del cargol ha de sobresortir de la rosca de la femella. Entre la superfície de recolzament de la femella i la part no roscada de l'espiga ha d'haver, com a mínim:
- En cargols pretesats: 4 filets complerts més la sortida de la rosca
- En cargols sense pretesar: 1 filet complert més la sortida de la rosca

Les superfícies dels caps de cargols i femelles han d'estar perfectament planes i netes.
En els cargols col·locats en posició vertical, la femella ha d'estar situada per sota del cap del cargol.
En els forats rodons normals i amb cargols sense pretesar no és necessari utilitzar volanderes. Si s'utilitzen han d'anar sota el cap dels cargols, han de ser aixamfranades i el xamfrà ha d'estar situat en direcció al cap del cargol.
En els cargols pretesats, les volanderes han de ser planes endurides i han d'anar col·locades de la forma següent:
- Cargols 10.9: sota el cap del cargol i de la femella
- Cargols 8.8: sota de l'element que gira

Els forats per als cargols s'han de fer amb perforadora mecànica. S'admet un altre procediment sempre que proporcioni un acabat equivalent.
Es permet l'execució de forats amb punxonatge sempre que es compleixin els requisits establerts a l'apartat 10.2.3 del DB-SE A en obres d'edificació o els establerts a l'apartat 640.5.1.1 del PG3 en obres d'enginyeria civil.
És recomanable que, sempre que sigui possible, es perforin d'un sol cop els forats que travessin dues o més peces.
Els forats allargats s'han de fer amb una operació de punxonatge, o amb la perforació o punxonatge de dos forats i posterior oxitall.
Després de perforar les peces i abans d'unir-les s'han d'eliminar les rebaves.
Els cargols i les femelles no s'han de soldar, a menys que així ho expliciti el plec de condicions tècniques particulars.
S'han de col·locar el nombre suficient de cargols de muntatge per assegurar la immobilitat de les peces armades i el contacte íntim de les peces d'unió.
Les femelles s'han de muntar de manera que la seva marca de designació sigui visible després del muntatge.
En els cargols sense pretesar, cada conjunt de cargol, femella i volandera(es) s'ha de collar fins arribar al "collat a tocar" sense sobretesar els cargols. En grups de cargols aquest procés s'ha de fer progressivament començant pels cargols situats al centre. Si és necessari s'han de fer cicles addicionals de collat .
Abans de començar el pretesat, els cargols pretesats d'un grup s'han de collar d'acord amb el que s'ha indicat per als cargols sense pretesar. Per a que el pretesat sigui uniforme s'han de fer cicles addicionals de collat.
S'han de retirar els conjunts de cargol pretesat, femella i volandera(es) que després de collats fins al pretesat mínim, s'afluixin.
El collat dels cargols pretesats s'ha de fer seguint un dels procediments següents:
- Mètode de la clau dinamomètrica.
- Mètode de la femella indicadora.
- Mètode convinat.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Les operacions de tall s'han de fer amb serra, cisalla i oxitall automàtic. S'admet l'oxitall manual únicament quan el procediment automàtic no es pugui practicar.
S'accepten els talls fets amb oxitall si no presenten irregularitats significatives i si s'eliminin les restes d'escòria.
Es poden utilitzar procediments de conformat en calent o en fred sempre que les característiques del material no queden per sota dels valors especificats.
Per al conformat en calent s'han de seguir les recomanacions del productor siderúrgic. El doblat o conformat no s'ha de fer durant l'interval de calor blau (250ºC a 380ºC).
El conformat en fred s'ha de fer respectant les limitacions indicades en la norma del producte. No s'admeten les martellades.
Els angles entrants i entalles han de tenir un acabat arrodonit amb un radi mínim de 5 mm.
Toleràncies de fabricació:
- En obres d'edificació: Límits establerts a l'apartat 11.1 de DB-SE A
- En obres d'enginyeria civil: Límits establerts als apartat 640.5 i 640.12 del PG3

PERFILS PROTEGITS AMB EMPRIMACIÓ ANTIOXIDANT:
La capa d'emprimació antioxidant ha de cobrir de manera uniforme totes les superfícies de la peça.
No ha de tenir fissures, bosses ni altres desperfectes.
Abans d'aplicar la capa d'emprimació les superfícies a pintar han d'estar preparades adequadament d'acord amb les normes UNE-EN ISO 8504-1, UNE-EN ISO 8504-2 i UNE-EN ISO 8504-3.
Prèviament al pintat s'ha de comprovar que les superfícies compleixen els requisits donats pel fabricant per al producte a aplicar.
La pintura d'emprimació s'ha d'utilitzar seguint les instruccions del seu fabricant. No s'utilitzarà si ha superat el temps de vida útil o el temps d'enduriment després de l'obertura del recipient.
Si s'aplica més d'una capa s'ha d'utilitzar per a cadascuna un color diferent.
Després de l'aplicació de la pintura les superfícies s'han de protegir de l'acumulació d'aigua durant un cert temps.
No s'han d'utilitzar materials de protecció que perjudiquin la qualitat de la soldadura a menys de 150 mm de la zona a soldar.
Les soldadures i el metall base adjacent no s'han de pintar sense haver eliminat prèviament l'escòria.
La zona sense revestir situada al voltant del perímetre de la unió amb cargols no s'ha de tractar fins que no s'hagi inspeccionat la unió.
PERFILS GALVANITZATS:
El recobriment de zinc ha de ser homogeni i continu en tota la superfície.
No s'han d'apreciar esquerdes, exfoliacions ni despreniments del recobriment.
La galvanització s'ha de fer d'acord amb les normes UNE-EN ISO 1460 o UNE-EN ISO 1461, segons correspongui.
S'han de segellar totes les soldadures abans de fer un decapat previ a la galvanització.
Si el component prefabricat té espais tancats s'han de disposar forats de ventilació o purga.
Abans de pintar-les, les superfícies galvanitzades s'han de netejar i tractar amb pintura anticorrosiva amb diluent àcid o amb raig escombrador.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: de manera que no pateixin deformacions, ni esforços no previstos.
Emmagatzematge: Seguint les instruccions del fabricant. En llocs secs, sense contacte directe amb el terra i protegits de la intempèrie, de manera que no s'alterin les seves condicions.
No s'han d'utilitzar si s'ha superat la vida útil en magatzem especificada pel fabricant.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

kg de pes necessari subministrat a l'obra, calculat segons les especificacions de la DT, d'acord amb els criteris següents:
- El pes unitari per al seu càlcul ha de ser el teòric
- Per a poder utilitzar un altre valor diferent del teòric, cal l'acceptació expressa de la DF

Aquests criteris inclouen les pèrdues de material corresponents a retalls.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:
UNE-EN 10025-1:2006 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 1: Condiciones técnicas generales de suministro.
UNE-EN 10025-2:2006 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados.
UNE-EN 10210-1:1994 Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 10219-1:1998 Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 10162:2005 Perfiles de acero conformados en frío. Condiciones técnicas de suministro. Tolerancias dimensionales y de la sección transversal.
OBRES D'EDIFICACIÓ:
Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Acero DB-SE-A.
* UNE-ENV 1090-1:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.
OBRES D'ENGINYERIA CIVIL:
Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
* Orden FOM/475/2002 de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a Hormigones y Acero (PG-3).

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN PERFILS D'ACER LAMINAT I PERFILS D'ACER BUITS:
Cada producte ha d'anar marcat de forma clara i indeleble amb la següent informació:
- El tipus, la qualitat i, si és aplicable, la condició de subministrament mitjançant la seva designació abreujada
- Un número que identifiqui la colada (aplicable únicament en el cas d'inspecció per colades) i, si és aplicable, la mostra
- El nom del fabricant o la seva marca comercial
- La marca de l'organisme de control extern (quan sigui aplicable)
- Han de portar el marcat CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

La marca ha d'estar situada en una posició propera a un dels extrems de cada producte o en la secció transversal de tall.
Quan els productes es subministren en paquets el marcatge s'ha de fer amb una etiqueta adherida al paquet o sobre el primer producte del mateix.
PERFILS D'ACER LAMINAT EN CALENT:
El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:
- Productes per a ús en estructures metàl·liques o en estructures mixtes metall i formigó:
  - Sistema 2+: Declaració de Prestacions

El símbol normalitzat CE (d'acord amb la directiva 93/68/CEE) s'ha de col·locar sobre el producte acompanyat per:
- El número d'identificació de l'organisme de certificació
- El nom o marca comercial i adreça declarada del fabricant
- Les dues ultimes xifres de l'any d'impressió del marcat
- El número del certificat de conformitat CE o del certificat de producció en fàbrica (si és procedent)
- Referència a la norma EN 10025-1
- Descripció del producte: nom genèric, material, dimensions i ús previst
- Informació de les característiques essencials indicades de la següent forma:
  - Designació del producte d'acord amb la norma corresponent de toleràncies dimensionals, segons el capítol 2 de la norma EN 10025-1
  - Designació del producte d'acord amb l'apartat 4.2 de les normes EN 10025-2 a EN 10025-6

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN PERFILS D'ACER CONFORMATS:
Han d'anar marcats individualment o sobre el paquet amb una marca clara i indeleble que contingui la següent informació:
- Dimensions del perfil o número del plànol de diseny
- Tipus i qualitat de l'acer
- Referència que indiqui que els perfils s'han fabricat i assajat segons UNE-EN 10162; si es requereix, el marcatge CE
- Nom o logotipus del fabricant
- Codi de producció
- Identificació del laboratori d'assaigs extern (quan sigui aplicable)
- Codi de barres, segons ENV 606, quan la informació mínima anterior es faciliti amb un text clar

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN PERFILS FORADATS:
Cada perfil ha d'anar marcat de forma clara i indeleble amb la següent informació:
- La designació abreujada
- El nom o les sigles (marca de fàbrica) del fabricant
- En el cas d'inspecció i assaigs específics, un número d'identificació, per exemple el número de comanda, que permeti relacionar el producte o la unitat de subministrament i el document corresponent (únicament aplicable als perfils foradats conformats en fred)

Quan els productes es subministren en paquets el marcatge es pot fer amb una etiqueta adherida al paquet.
OPERACIONS DE CONTROL:
El control de recepció de material verificarà que les característiques dels materials són coincidents amb l'establert en la DT. Aquest control ha de complir l'especificat en l'apartat 7.2 del CTE.
Control de documentació: documents d'origen (full de subministrament i etiquetat), certificat de garantia del fabricant, en el seu cas, (signat per persona física) i els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides, inclòs la documentació corresponent al marcatge CE quan sigui pertinent.
Control mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat: En el cas que el fabricant disposi de marques de qualitat, ha d'aportar-ne la documentació corresponent
Control de recepció mitjançant assaigs: Si el material disposa d'una marca legalment reconeguda a un país de la CEE (Marcatge CE, AENOR, etc.) es podrà prescindir dels assaigs de control de recepció de les característiques del material garantides per la marca; i la DF sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministrament rebut. En qualsevol cas, la DF podrà sol·licitar assaigs de control de recepció si ho creu convenient.
Inspecció visual del material a la seva recepció. Es controlaran les característiques geomètriques com a mínim sobre un 10% de les peces rebudes. El subministrament del material es realitzarà amb la inspecció requerida (UNE-EN 10204).
A efectes de control d'apilament, la unitat d'inspecció ha de complir les següents condicions:
- Correspondència en el mateix tipus i grau d'acer
- Procedència de fabricant
- Pertany a la mateixa sèrie en funció del gruix màxim de la secció:
  - Sèrie lleugera: e <= 16 mm
  - Sèrie mitja: 16 mm <= e <= 40 mm
  - Sèrie pesada: e > 40 mm

En el cas que es realitzi el control mitjançant assaigs, s'ha de fer les comprovacions següents:
- Les unitats d'inspecció seran fraccions de cada grup afí, amb un pes màxim de 20 t per lot.
- Per a cada lot , es realitzaran els següents assaigs:
  - Determinació quantitativa de sofre (UNE 7-019)
  - Determinació quantitativa fòsfor (UNE 7-029)
  - Determinació del contingut de nitrogen (UNE 36-317-1)
  - Determinació quantitativa del contingut de carboni (UNE 7014)
- En una mostra d'acer laminat, per a cada lot , es realitzaran a més, els següents assaigs:
  - Determinació quantitativa de manganès (UNE 7027)
  - Determinació gravimètrica de silici (UNE 7028)
  - Assaig a flexió pel xoc d'una proveta de planxa d'acer (UNE 7475-1)
  - Determinació de la duresa brinell d'una proveta (UNE-EN-ISO 6506-1)
- En una mostra de perfils d'acer buits, per a cada lot, es realitzaran a més, els següents assaigs:
  - Assaig d'aixafada (UNE-EN ISO 8492)
- En el cas de perfils galvanitzats, es comprovarà la massa i gruix del recobriment (UNE-EN ISO 1461, UNE-EN ISO 2178).

OPERACIONS DE CONTROL EN UNIONS SOLDADES:
Recepció del certificat de qualitat de les característiques dels elèctrodes.
Abans de començar l'obra, i sempre que es canviï el tipus de material d'aportació:
- Preparació d'una proveta mecanitzada, soldades amb el material d'aportació previst, i assaig a tracció (UNE-EN ISO 15792-2). Abans d'aquest assaig, es realitzarà una radiografia de la soldadura realitzada (UNE-EN 1435), per tal de constatar que el cordó està totalment ple de material d'aportació.
- Assaig de tracció del metall aportat(UNE-EN ISO 15792-2) 1 provetes
- Assaig de resiliència del metall aportat (UNE-EN ISO 15792-2) 1 provetes

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Les mostres per als assaigs químics es prendran de la unitat d'inspecció segons els criteris establerts a la norma UNE-EN ISO 14284.
En perfils laminats i conformats les mostres per als assaigs mecànics es prendran segons els criteris establerts a les UNE EN 10025-2 a UNE 10025-6. Les localitzacions de les mostres seguiran els criteris establerts a l'annex A de l'UNE EN 10025-1.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Per la preparació de les provetes s'aplicaran els requisits establerts a la UNE-EN ISO 377.
Per la preparació de provetes per assaig de tracció s'aplicarà la UNE-EN 10002-1.
En perfils laminats, per la preparació de provetes per assaig a flexió per xoc (resiliència) s'aplicarà la UNE 10045-1. També son d'aplicació els següents requeriments:
- Gruix nominal >12 mm: mecanitzar provetes de 10x10 mm
- Gruix nominal <= 12 mm: l'ample mínim de la proveta serà de 5 mm

Les mostres i provetes tenen que estar marcades de manera que es reconeguin els productes originals, així com la seva localització i orientació del producte.
Les mostres i els criteris de conformitat per als perfils buits, queden establerts a la norma UNE-EN 10219-1 seguint els parametres de la taula D.1
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No es podrà acceptar perfils que no estiguin amb les garanties corresponents i no vagin marcats adequadament.
Si els resultats de tots els assaigs de recepció d'un lot acompleixen el prescrit, aquest és acceptable.
Si algun resultat no acompleix el prescrit, però s'ha observat en el corresponent assaig alguna anomalia no imputable al material (com defecte en la mecanització de la proveta, irregular funcionament de la maquinaria d'assaig...) l'assaig es considerarà nul i caldrà repetir-lo correctament amb una nova proveta.
Si algun resultat no acompleix el prescrit havent-ho realitzat correctament, es realitzaran 2 contrassaigs segons UNE-EN 10021, sobre provetes preses de dues peces diferents del lot que s'està assajant. Si ambdós resultats (dels contrassaigs) compleixen el prescrit, la unitat d'inspecció serà acceptable, en cas contrari es rebutjarà.
Quan es sobrepassi alguna de les toleràncies especificades en algun control geomètric, es rebutjarà la peça incorrecta. A més a més, s'augmentarà el control, en l'apartat incomplet, fins a un 20% d'unitats. Si encara es troben irregularitats, es faran les oportunes correccions i/o rebuigs i es farà el control sobre el 100 % de les unitats amb les oportunes actuacions segons el resultat.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN UNIONS SOLDADES:
El material d'aportació complirà les condicions mecàniques indicades.
En les provetes preparades amb soldadures, la línia de ruptura ha de quedar fora de la zona d'influència de la soldadura.

1.5. B7 MATERIALS PER A IMPERMEABILITZACIONS I AÏLLAMENTS

1.5.1. B7J MATERIALS PER A JUNTS, SEGELLATS I RECONSTRUCCIÓ VOLUMS

1.5.1.1. B7J5 SEGELLANTS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Materials plàstics de diferent composició, sense forma específica que serveixen per a tancar un junt entre materials d'obra per a que en quedi garantida l'estanquitat.
S'han considerat els tipus següents:
- Massilla de silicona: Màstic monocomponent de cautxú de silicona, d'elasticitat permanent, amb sistema reactiu acètic (àcid), amínic (bàsic) o neutre
- Massilla de polisulfurs bicomponent: Màstic elastòmer bicomponent de resines epoxi i cautxú de polisulfurs amb additius i càrregues
- Massilla de poliuretà monocomponent o bicomponent: Màstic de poliuretà amb additius i càrregues d'elasticitat permanent
- Massilla acrílica: Màstic monocomponent de consistència plàstica de polímers acrílics en dispersió aquosa, amb additius i càrregues
- Massilla de butils: Màstic monocomponent tixotròpic de cautxú butil d'elasticitat permanent
- Massilla d'oleo-resines: Màstic monocomponent d'òleo-resines amb additius i càrregues de plasticitat permanent
- Massilla de cautxú-asfalt: Massilla d'aplicació en fred, a base de betums asfàltics, resines, fibres minerals i elastómers
- Massilla asfàltica d'aplicació en calent, a base de betums modificats amb elastòmers i càrregues minerals
- Escuma de poliuretà en aerosol: Escuma monocomponent autoexpandible
- Massilla per a junt de plaques de guix laminat

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
No ha de tenir grumolls ni principis d'aglomeració.
Excepte la massilla de cautxú-asfalt, l'asfàltica i la utilitzada per a plaques de cartó-guix, la resta de massilles han de tenir la consistència adequada per a la seva aplicació amb pistola.
Característiques físiques:

Tipus massilla	Densitat a 20°C (g/cm3)	Temperatura d'aplicació	Deformació màx. a 5°C	Resistència a temperatura
Silicona neutra	1,07-1,15	-10 - +35°C	20-30%	-45 - +200°C
Silicona àcida ó bàsica	1,01-1,07	-10 - +35°C	20-30%	-
Polisulfur bicomponent	>= 1,35	-10 - +35°C	30%	-30 - +70°C
Poliuretà monocomponent	1,2	5 - 35°C	15-25%	-30 - +70°C
Poliuretà bicomponent	1,5-1,7	5 - 35°C	25%	-50 - +80°C
Acrílica	1,5-1,7	5 - 40°C	10-15%	-15 - +80°C
De butils	1,25-1,65	15 - 30°C	10%	-20 - +70°C
D'óleo-resines	1,45-1,55	-10 - +35°C	10%	-15 - +80°C

Característiques mecàniques:

Tipus massilla	Resistència a la tracció (N/mm2)	Mòdul d'elasticitat al 100% d'allargament (N/mm2)	Duresa Shore A
Silicona neutra	>= 0,7	0,2	12° - 20°
Silicona àcida ó bàsica	>= 1,6	0,5	25° - 30°
Polisulfur bicomponent	>= 2,5	-	60°
Poliuretà monocomponent	>= 1,5	0,3	30° - 35°
		0,3 - 0,37 N/mm2 (polimerització ràpida)	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Poliuretà bicomponent	-	1,5	-
Acrílica	-	0,1	-
De butils	-	-	15° - 20°

MASSILLA DE SILICONA:
Es vulcanitza a temperatura ambient per acció de la humitat de l'aire, i es converteix en una massa consistent i elàstica.
Base: Cautxú-silicona
Allargament fins al trencament:
- Neutra: >= 500%
- Àcida o bàsica: >= 400%

MASSILLA DE POLISULFURS BICOMPONENT:
Un cop mesclats ambdós components a temperatura >= 10°C es transforma en un material elastomèric que vulcanitza sense retraccions, i no li afecta la humitat.
La mescla ha de tenir un color uniforme en tota la seva superfície.
Base: Polisulfurs + reactiu
Temperatura òptima de la mescla: 10°C - 20°C

MASSILLA DE POLIURETÀ MONOCOMPONENT BICOMPONENT:
Es vulcanitza a temperatura ambient per acció de la humitat de l'aire, i es converteix en una massa consistent i elàstica.
La mescla ha de tenir un color uniforme en tota la seva superfície.
Base:
- Monocomponent: Poliuretà
- Bicomponent: Poliuretà + reactiu

Temperatura òptima de la mescla: 15°C - 20°C

MASSILLA ACRÍLICA:
El procés de reticulació comença a evaporar l'aigua de la massa, la qual es converteix en una pasta tixotròpica consistent i amb una certa elasticitat.
Base: Polímers acrílics

MASSILLA DE BUTILS:
Vulcanitza en evaporar-se el dissolvent i entrar en contacte amb l'aire, i es converteix en una pasta tixotròpica elàstica.
Base: Cautxú-butil

MASSILLA D'OLEO-RESINES:
En contacte amb l'aire, forma una pel·lícula superficial protectora i resistent i manté l'interior plàstic.
Base: Oleo-resines

MASSILLA DE CAUTXÚ-ASFALT:
Mesclats els components, sense escalfar els materials a una temperatura >= 38°C, ha de donar un producte homogeni amb la consistència adequada per a la seva aplicació per abocament, pressió o extrussió , com a mínim 1 hora després de la seva preparació.
Base: Cautxú-asfalt
Resistència a la temperatura: 18°C - 100°C

MASSILLA ASFÀLTICA:
Resiliència a 25°C: 78%

ESCUMA DE POLIURETÀ EN AEROSOL:
Temps d'assecatge (23°C i 50% HR): 20-25 min
Densitat (DIN 53420): Aprox. 20 kg/m3
Temperatura d'aplicació: 5°C - 20°C
Resistència a la tracció (DIN 53571)
- a 20°C: 15 N/cm2
- a -20°C: 20 N/cm2

Comportament al foc (DIN 4102): Classe B2
Resistència a la temperatura: -40°C - +90°C

MASSILLA PER A JUNTS DE PLAQUES DE GUIX LAMINAT:
Ha de tenir la consistència adient per a la seva correcta aplicació.
El fabricant ha de subministrar les instruccions necessàries per a la seva aplicació.
Classificació dels materials:

DESCRIPCIÓ	Principal mecanisme d'adormiment: Pasta d'assecat (en pols o llesta per l'ús)	Principal mecanisme d'adormiment: Pasta d'adormiment (Només en pols)
Pasta de farcit	1A	1B
Pasta d'acabat	2A	2B
Compost mixt	3A	3B
Pasta sense cinta	4A	4B

MASSILLA DE CAUTXÚ-ASFALT O ASFÀLTICA:
Característiques físiques:

Tipus massilla	Densitat (g/cm3) UNE 104-281(1-4)	Penetració a 25°C,150g i 5s (mm) UNE 104-281(1-4)	Fluència a 60°C (mm) UNE 104-281(4-4)	Adherència 5 cicles a -18°C UNE 104-281(6-3)
Cautxú asfalt (a 25°C)	1,35-1,5	<= 23,5	<= 5	Ha de complir
Asfàltica	1,35	<= 9	<= 5	Ha de complir

Les característiques anteriors s'han de determinar segons la norma UNE 104-233.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

CONDICIONS GENERALS:
Subministrament: En envàs hermètic.

MASSILLA DE SILICONA, DE POLISULFURS, DE POLIURETÀ, ACRÍLICA, DE BUTILS, D'OLEO-RESINES O ASFÀLTICA:
Emmagatzematge: El producte s'ha d'emmagatzemar en el seu envàs tancat hermèticament, en posició vertical, en lloc sec i a una temperatura entre 5°C i 35°C.
Temps recomanat d'emmagatzematge de sis a dotze mesos.

MASSILLA DE CAUTXÚ-ASFALT:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Emmagatzematge: En el seu envàs tancat hermèticament i protegit de la intempèrie. Temps màxim d'emmagatzematge sis mesos.
ESCUMA DE POLIURETÀ:
Emmagatzematge: el producte s'ha d'emmagatzemar en el seu envàs tancat hermèticament i a temperatura ambient al voltant dels 20°C.
Temps màxim d'emmagatzematge nou mesos.
MASSILLA PER A PLAQUES DE GUIX LAMINAT:
Ha de ser subministrat pel mateix fabricant de les plaques que s'utilitzin, a fi d'assegurar-ne la compatibilitat dels materials.
Emmagatzematge: En envàs hermètic, protegit de la intempèrie.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.
MASSILLA PER A PLAQUES DE GUIX LAMINAT:
UNE-EN 13963:2006 Material para juntas para placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
Ha de portar impreses les dades següents:
- Nom del fabricant o marca comercial
- Identificació del producte
- Color (excepte la massilla per a plaques de cartó-guix o escuma de poliuretà)
- Instruccions d'ús
- Pes net o volum del producte
- Data de caducitat (excepte la massilla per a plaques de cartó-guix)

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN MASSILLA PER A PLAQUES DE GUIX LAMINAT:
El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:
- Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre reacció al foc de Prestacio o Caracteristica: Altres,
- Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre reacció al foc de Prestacio o Caracteristica: Reacció al foc. Productes que satisfan la Decisió de la Comissió 96/603/CE modificada,
- Productes per a usos no subjectes a reglamentacions sobre reacció al foc:
  - Sistema 4: Declaració de Prestacions
- Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre reacció al foc de Prestacio o Caracteristica: Reacció al foc:
  - Sistema 3: Declaració de Prestacions

El símbol de marcat de conformitat CE ha d'anar estampat sobre el producte o bé en l'etiqueta, embalatge o documentació comercial.
El símbol de marcatge CE ha d'anar acompanyat de la següent informació:
- Número o marca comercial i adreça registrada del fabricant
- Els dos últims dígits de l'any en que es va fixar el marcat
- Referència a la norma UNE-EN 13963
- Descripció del producte:nom genèric, material i ús previst
- Informació sobre les característiques essencials

OPERACIONS DE CONTROL EN MASSILLA ASFÀLTICA:
- Control de les condicions del subministrament i recepció del certificat de qualitat corresponent on es garanteixi el compliment de les condicions establertes al plec.
- Per a cada material segellant diferent o quan es modifiquin les condicions de subministrament, es realitzaran els assaigs d'identificació següents:(UNE 104281-0-1)
  - Assaig de penetració
  - Assaig de fluència
  - Assaig d'adherència

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN MASSILLA ASFÀLTICA:
La presa de mostres del material per a determinar les seves característiques, es realitzarà d'acord a la norma UNE 104281-0-1.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN MASSILLA ASFÀLTICA:
No s'acceptarà el material que no arribi acompanyat del corresponent certificat de control de fabricació garantint el compliment de les condicions establertes al plec.
En el cas que qualsevol dels assaigs realitzats no resultés satisfactori, es repetirà el mateix sobre dues mostres més del mateix lot, acceptant-ne únicament quan els dos nous resultats compleixin les especificacions.

1.6. B8 MATERIALS PER A REVESTIMENTS

1.6.1. B81 MATERIALS PER A ARREBOSSATS I ENGUIXATS

1.6.1.1. B811 MORTERS PER A ARREBOSSATS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B8111G40.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Mescla formada per un o varis conglomerants inorgànics, d'àrids, aigua i, de vegades, d'addicions o additius per a realitzar revestiments continus exteriors o interiors.
S'han considerat els tipus següents:
- Morter per a revestiments d'ús corrent (GP): Sense característiques especials.
- Morter per a revestiments lleugers (LW): Morter dissenyat amb una densitat, en estat endurit i sec, que és <= 1300 kg/m3
- Morter per a revestiments acolorits (CR): Morter dissenyat especialment acolorits.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Morter per a revestiments monocapa (OC): Morter dissenyat que s'aplica en una capa que compleix les mateixes funcions que un sistema multicapa utilitzat en exteriors i usualment és de color. Aquests morters es poden fabricar amb àrids normals i/o lleugers.
- Morter per a revestiments per a la renovació (R): Morter dissenyat que s'utilitza per murs de fàbrica humits que contenen sals solubles en aigua. Aquests morters tenen una porositat i una permeabilitat al vapor d'aigua elevades , així com una reduïda absorció de l'aigua per capil·laritat.
- Morter per a aïllament tèrmic (T): Morter dissenyat amb unes propietats específiques d'aïllament tèrmic.

CONDICIONS GENERALS:
Característiques del morter fresc:
- Temps d'utilització. Valor que declara el fabricant d'acord amb assaig EN 1015-9
- Contingut en aire: EN 1015-7 o EN 1015-6 si s'han utilitzat granulats porosos.

Característiques del morter endurit:
- Densitat aparent en sec: EN 1015-10
- Resistència a compressió: EN 1015-11
- Resistència d'unió (adhesió): EN 1015-12
- Adhesió després de cicles climàtics de condicionament: EN 1015-21
- Absorció d'aigua per capil·laritat: EN 1015-18
- Penetració d'aigua després d'assaig AAC: EN 1015-18
- Permeabilitat al vapor d'aigua després de cicles climàtics de condicionament: EN1015-21
- Coeficient de permeabilitat al vapor d'aigua: EN 1015-19
- Coeficient de conductivitat tèrmica: EN 1745
- Reacció davant del foc:
  - Material amb contingut de matèria orgànica <= 1,0%: Classe A1
  - Material amb contingut de matèria orgànica > 1,0%: Classe segons UNE-EN 13501-1
- Durabilitat per al morter monocapa (OC) d'acord amb assaig EN-1015-21 (resistència als cicles de gel/desgel) i per a la resta de morters d'acord amb les disposicions vàlides en el lloc previst d'utilització.

Propietats del morter endurit:
- Interval de resistència a compressió a 28 dies (CS):
  - S I: 0,4 a 2,5 N/mm2
  - S II: .1,5 a 5,0 N/mm2
  - CS III: 3,5 a 7,5 N/mm2
  - CS IV: >=6N/mm2
- Absorció d'aigua per capil·laritat (W):
  - W 0: No especificat
  - W1: c<=0,40 kg/m2 min0,5
  - W2: c<=0,20 kg/m2 min0,5
- Conductivitat tèrmica (T):
  - T1: <= 0,1 W/m K
  - T2: <= 0,2 W/ m K

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: en envasos tancats hermèticament.
Emmagatzematge: En el seu envàs d'origen i en llocs secs, sense contacte directe amb el terra i protegit de la intempèrie, de manera que no se n'alterin les condicions inicials.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

UNE-EN 998-1:2003 Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros para revoco y enlucido.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
Si el material ha de ser component de la part cega del tancament exterior d'un espai habitable, el fabricant ha de declarar, com a mínim, els valors per les propietats higrotèrmiques següents, d'acord amb l'especificat en l'apartat 4.1 del DB HE 1:
- Conductivitat tèrmica (W/mK)
- Factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua

A l'embalatge o a l'albarà de lliurament han de constar-hi les dades següents:
- Nom o marca d'identificació i adreça registrada del fabricant
- Dos últims dígits del any en el que es va estampar el marcatge CE
- Referència a la norma UNE-EN 998-1
- Reacció al foc
- Absorció d'aigua (per morters per ésser utilitzats a l'exterior)
- Permeabilitat al vapor d'aigua per a morters de revestiment exterior i permeabilitat a l'aigua després de cicles climàtics de condicionament per morters OC
- Adhesió o adhesió després de cicles climàtics per morters OC.
- Conductivitat tèrmica/densitat i conductivitat tèrmica per morters T
- Durabilitat per a morters exteriors i durabilitat (resistència al gel desgel) per a morters OC

El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:
- Productes per a acabat de murs, pilars, envans i sostres:
  - Sistema 4: Declaració de Prestacions

OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Inspecció visual de les condicions de subministrament i recepció del certificat de qualitat del fabricant, d'acord a les exigències del plec de condicions, incloent els resultats corresponents de resistència a compressió (UNE EN 1015-11).

En cas de no presentar aquests resultats, o que la DF tingui dubtes de la seva representativitat, es realitzaran aquests assaigs sobre el material rebut, a càrrec del contractista.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No es podran utilitzar a l'obra morters sense el corresponent certificat de garantia del fabricant, d'acord a les condicions exigides.
Els valors de consistència i resistència a compressió han de correspondre a les especificacions de projecte.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

1.6.2. B89 MATERIALS PER A PINTURES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B89ZPD00.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Pintures, pastes i esmalts.
S'han considerat els tipus següents:
- Pintura a la cola: Pintura a l'aigua formada per un aglomerant a base de coles cel·lulòsiques o anilàcies i pigments resistents als àlcalis
- Pintura a la calç: Dissolució en aigua, l'aglutinant i el pigment de la qual és l'hidròxid de calç o la calç apagada
- Pintura al ciment: Dissolució en aigua de ciment blanc tractat i pigments resistents a l'alcalinitat
- Pintura al làtex: Pintura a base de polímers vinílics en dispersió
- Pintura plàstica: Pintura formada per un aglomerant a base d'un polímer sintètic, en dispersió aquosa i pigments càrrega-estenedors resistents als àlcalis i a la intempèrie
- Pintura acrílica: Pintura formada per copolímers acrílics amb pigments i càrregues inorgàniques, en una dispersió aquosa. Seca a l'aire per evaporació del dissolvent
- Esmalt gras: Pintura formada per olis secants barrejats amb resines dures, naturals o sintètiques i dissolvents
- Esmalt sintètic: Pintura formada per un aglomerant de resines alquídiques, soles o modificades, pigments resistents als àlcalis i a la intempèrie i additius modificadors de la brillantor. Seca a l'aire per evaporació del dissolvent
- Esmalt de poliuretà d'un component: Pintura formada per un aglomerant de resines de poliuretà, soles o modificades, que catalitzen amb la humitat atmosfèrica i pigments resistents als àlcalis i a la intempèrie, dissolta en dissolvents adequats
- Esmalt de poliuretà de dos components: Pintura formada per copolímers de resines de poliuretà fluïdificades i pigmentades. Seca per polimerització mitjançant un catalitzador
- Esmalt de poliuretà uretanat: Pintura formada per resines uretanades
- Esmalt epoxi: Revestiment de resines epoxi, format per dos components: un enduridor i una resina, que cal barrejar abans de l'aplicació. Seca per reacció química dels dos components
- Esmalt en dispersió acrílica: Copolímers acrílics en una emulsió aquosa
- Esmalt de clorcautxú: Seca a l'aire per evaporació del dissolvent
- Pasta plàstica de picar: Pintura formada per un vehicle a base d'un polímer sintètic, en dispersió aquosa i pigments càrrega-estenedors resistents als àlcalis i la intempèrie

PINTURA A LA COLA:
Característiques de la pel·lícula líquida:
- Amb l'envàs ple i al cap de 3 minuts d'agitació (INTA 16 32 03) no ha de tenir coàguls, pells, dipòsits durs ni flotació de pigments.
- Ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa o amb corró. Ha de fer córrer la brotxa, ha de fluir, ha d'anivellar bé i ha de deixar una capa uniforme després de l'assecat
- Finor de mòlta dels pigments (INTA 16 02 55): < 50 micres
- Temperatura d'inflamació (INTA 16 02 32A): Ininflamable
- Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
  - Al tacte: 2 h
  - Totalment sec: 4 h

Característiques de la pel·lícula seca:
- La pintura ha de ser de color estable.
- Adherència (UNE 48032): <= 2

PINTURA A LA CALÇ:
Un cop preparada ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa, corró o procediments neumàtics fins a l'impregnació dels porus de la superfície a tractar.
Després d'assecar-se s'han d'aplicar dues capes d'acabat.
Un cop seca, ha de ser resistent a la intempèrie, ha d'endurir amb la humitat i el temps i ha de tenir propietats microbicides.
PINTURA AL CIMENT:
Un cop preparada ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa, corró o pistola fins a l'impregnació de la superfície a tractar.
Un cop seca ha de ser resistent a la intempèrie.
PINTURA AL LÀTEX:
Característiques de la pel·lícula líquida:
- Amb l'envàs ple i al cap de 3 minuts d'agitació (INTA 16 32 03) no ha de tenir coàguls, pells, ni dipòsits durs
- Un cop preparada ha de fer córrer la brotxa, ha de fluir, ha d'anivellar bé i ha de deixar una capa uniforme després de l'assecat
- Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
  - Al tacte: < 30
  - Totalment sec: < 2 h

Característiques de la pel·lícula seca:
- Adherència (UNE 48032): <= 2

PINTURA PLÀSTICA:
Característiques de la pel·lícula líquida:
- La pintura continguda al seu envàs original recentment obert, no ha de presentar senyals de putrefacció, pells ni materies extranyes.
- Amb l'envàs ple i sotmesa a agitació (UNE_EN 21513 i UNE 48-083) no ha de tenir coàguls, pells, dipòsits durs ni flotació de pigments
- Ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa o amb corró. Ha de fer córrer la brotxa, ha de fluir, ha d'anivellar bé i ha de deixar una capa uniforme després de l'assecat
- Finor de mòlta dels pigments (INTA 16 02 55): < 50 micres
- Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
  - Al tacte: < 1 h
  - Totalment sec: < 2 h
- Pes específic:
  - Pintura per a interiors: < 16 kN/m3
  - Pintura per a exteriors: < 15 kN/m3
- Rendiment: > 6 m2/kg
- Relació volum pigments + càrregues/volum pigments, pes càrregues, aglomerat sòlid (PVC): < 80%

Característiques de la pel·lícula seca:
- La pintura ha de ser de color estable, i per a exteriors, insaponificable.
- Adherència (UNE 48032): <= 2
- Capacitat de recobriment (UNE 48259): Relació constant >= 0,98
- Resistència al rentat (DIN 53778):

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Pintura plàstica per a interiors o pasta plàstica: >= 1000 cicles
- Pintura plàstica per a exteriors: >= 5000 cicles

- Solidesa a la llum (NF-T-30.057): Ha de complir
- Transmissió del vapor d'aigua (NF-T-30.018): Ha de complir

PINTURA PLÀSTICA PER A EXTERIORS:
Resistència a la immersió (UNE 48-144): No s'observen canvis o defectes
Resistència a la intempèrie (DIN 18363): Ha de complir
Resistència a l'abrasió (NF-T-30.015): Ha de complir
Resistència a la calor (UNE 48-033): Ha de complir
PINTURA ACRÍLICA:
Característiques de la pel·lícula líquida:
- Un cop preparada ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa, corró o procediments pneumàtics
- Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
  - Al tacte: < 4 h
  - Totalment sec: < 14 h

Característiques de la pel·lícula seca:
- La pintura ha de ser de color estable i insaponificable.
- Ha de ser resistent a la intempèrie.

ESMALT GRAS:
Un cop preparada ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa, corró o pistola fins a l'impregnació de la superfície a tractar.
Temperatura d'inflamació (INTA 16 02 32A): > 30°C
Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacte: < 1 h
- Totalment sec: < 6 h

Un cop sec, ha de tenir bona resistència al fregament i al rentat.
ESMALT SINTÈTIC:
No ha de tenir resines fenòliques (INTA 16 04 23) ni de colofonia (INTA 16 04 22).
Característiques de la pel·lícula líquida:
- Amb l'envàs ple i al cap de 3 minuts d'agitació (INTA 16 32 03) no ha de tenir coàguls, pells, dipòsits durs ni flotació de pigments.
- Ha de tenir la consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa. Ha de fer córrer la brotxa, ha de fluir bé i ha de deixar una capa uniforme després de l'assecatge.
- Finor de mòlta dels pigments (INTA 16 02 55): < 25 micres
- Temperatura d'inflamació (INTA 16 02 32A): > 30°C
- Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
  - Al tacte: < 3 h
  - Totalment sec: < 8 h
- Material volàtil (INTA 16 02 31): >= 70 ± 5%
- Rendiment per a una capa de 30 micres: >= 5 m2/kg
- Índex d'anivellament a 23 ± 2°C i 50 ± 5% HR (INTA 16 02 89): >= 5
- Índex de despreniments a 23 ± 2°C i 50 ± 5% HR (INTA 16 02 88): >= 4

Característiques de la pel·lícula seca:
- La pintura ha de ser de color estable i insaponificable.
- Adherència (UNE 48032): <= 2
- Ha de ser resistent a la intempèrie (INTA 16 06 02).
- Envelliment accelerat (INTA 16 06 55): < 6 unitats pèrdua de lluminositat (INTA 16 02 08)
- Resistència a l'abrasió (UNE 56818): Danys moderats
- Esgrogueïment accelerat per colors amb reflectància aparent superior al 80% (INTA 160.603): < 0,12

ESMALT DE POLIURETÀ D'UN COMPONENT:
Característiques de la pel·lícula líquida:
- Amb l'envàs ple i al cap de 3 minuts d'agitació (INTA 16 32 03) no ha de tenir coàguls, pells, dipòsits durs ni flotació de pigments.
- Ha de tenir la consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa. Ha de fer córrer la brotxa, ha de fluir bé i ha de deixar una capa uniforme després de l'assecatge.
- Temperatura d'inflamació (INTA 16 02 32A): > 30°C
- Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
  - Al tacte: < 3 h
  - Totalment sec: < 8 h
- Índex d'anivellament a 23 ± 2°C i 50 ± 5% HR (INTA 16 02 89): >= 5
- Índex de despreniments a 23 ± 2°C i 50 ± 5% HR (INTA 16 02 88): >= 4

Característiques de la pel·lícula seca:
- La pintura ha de ser de color estable i insaponificable.
- Adherència (UNE 48032): <= 2
- Ha de ser resistent a la intempèrie (INTA 16 06 02).
- Envelliment accelerat (INTA 16 06 05): < 6 unitats pèrdua de lluminositat (INTA 16 02 08)
- Resistència a l'abrasió (UNE 56818): Danys petits
- Adherència i resistència a l'impacte:

	A les 24 h	Al cap de 7 dies
Adherència al quadriculat:	100%	100%
Impacte directe o indirecte:		
Bola de 12,5 des de 50 cm (INTA 160.266)	Bé	Ha de complir

- Resistència a la càrrega concentrada en moviment (UNE 56-814): Danys moderats
- Resistència a la càrrega rodant (UNE 56-815): Danys petits
- Resistència a la càrrega arrossegada (UNE 56-816): Danys petits
- Resistència al ratllat (UNE 48-173): Resistent
- Resistència a la calor (UNE 48-033): Ha de complir
- Resistència química:
  - A l'àcid cítric al 10%: 15 dies
  - A l'acid làctic al 5%: 15 dies
  - A l'àcid acètic al 5%: 15 dies
  - A l'oli de cremar: Cap modificació
  - Al xilol: Cap modificació
  - Al clorur sòdic al 20%: 15 dies
  - A l'aigua: 15 dies

ESMALT DE POLIURETÀ DE DOS COMPONENTS:
Cal barrejar els dos components abans de l'aplicació.
Característiques de la pel·lícula líquida:
- Ha de tenir la consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa. Ha de fer córrer la brotxa, ha de fluir bé i ha de deixar una capa uniforme després de l'assecatge.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Cortes Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Temperatura d'inflamació (INTA 16 02 32A): > 30°C
- Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
  - Al tacte: < 3 h
  - Totalment sec: < 8 h

Característiques de la pel·lícula seca:
- La pintura ha de ser de color estable i insaponificable.
- Adherència (UNE 48032): <= 2
- Ha de ser resistent a la intempèrie (INTA 16 06 02).
- Envelliment accelerat (INTA 16 06 55): < 6 unitats pèrdua de lluminositat (INTA 16 02 08)
- Resistència a l'abrasió (UNE 56818): Danys petits
- Ha de tenir bona resistència química als àcids diluïts, als hidrocarburs, les sals i als detergents.

ESMALT DE POLIURETÀ URETANAT:
Un cop preparada ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa, corró o pistola fins a l'impregnació de la superfície a tractar.
Temps d'assecatge a 20°C: 1 - 2 h
Ha de tenir bona resistència a l'aigua salada i al sol.

ESMALT DE DISPERSIÓ ACRÍLICA:
Un cop preparada ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa, corró o pistola fins a l'impregnació de la superfície a tractar.
Temperatura d'inflamació (INTA 16 02 32A): Ininflamable
Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacte: < 20 min
- Totalment sec: < 1 h

ESMALT DE CLORCAUTXÚ:
Un cop preparada ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa o corró.
Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacte: < 30 min
- Totalment sec: < 2 h

Ha de ser resistent a l'aigua dolça i salada, als àcids i als àlcalis.

ESMALT EPOXI:
Un cop preparada ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa, corró o pistola.
Temperatura d'inflamació (INTA 16 02 29): > 30°C
Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacte: < 30 min
- Totalment sec: < 10 h

Ha de tenir bona resistència al desgast.
Ha de ser resistent a l'àcid làctic 1%, acètic 10%, clorhídric 20%, cítric 30%, sosa i solucions bàsiques, als hidrocarburs (benzina, querosè) als olis animals i vegetals, a l'aigua, als detergents i a l'alcohol etílic 10%.
Resistència mecànica (després de 7 dies de polimerització):
- Tracció: >= 16 N/mm2
- Compressió: >= 85 N/mm2

Resistència a la temperatura: 80°C

PASTA PLÀSTICA DE PICAR:
Característiques de la pel·lícula líquida:
- Amb l'envàs ple i al cap de 3 minuts d'agitació (INTA 16 32 03) no ha de tenir coàguls, pells, dipòsits durs ni flotació de pigments.
- Ha de tenir una consistència adequada.
- Finor de mòlta dels pigments (INTA 16 02 55): < 50 micres
- Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
  - Al tacte: < 1 h
  - Totalment sec: < 2 h
- Pes específic: < 17 kN/m3
- Relació: volum del pigment/volum de la resina (PVC): < 80%

Característiques de la pel·lícula seca:
- La pintura ha de ser de color estable i insaponificable.
- Adherència (UNE 48032): <= 2
- Resistència al rentat (DIN 53778):
  - Pintura plàstica per a interiors o pasta plàstica: >= 1000 cicles
  - Pintura plàstica per a exteriors: >= 5000 cicles
- Solidesa a la llum (NF-T-30.057): Ha de complir
- Transmissió del vapor d'aigua (NF-T-30.018): Ha de complir
- Resistència a la immersió (UNE 48-144): No s'observen canvis o defectes
- Resistència a la intempèrie (DIN 18363): Ha de complir
- Resistència a l'abrasió (NF-T-30.015): Ha de complir
- Resistència a la calor (UNE 48-033): Ha de complir

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

PINTURA A LA COLA, AL LÀTEX, ACRÍLICA, PLÀSTICA, ESMALT GRAS, SINTÈTIC, DE POLIURETÀ, DE DISPERSIÓ ACRÍLICA, EPOXI I PASTA DE PICAR:
Subministrament: En pots o bidons.
Emmagatzematge: En llocs ventilats i no exposats al sol, dins del seu envàs tancat i sense contacte amb el terra. S'ha de preservar de les gelades.

PINTURA A LA CALÇ:
Subministrament de la calç aèria en terrossos o envasada.
La calç hidràulica ha de subministrar-se en pols.
Emmagatzematge: En llocs ventilats i no exposats al sol, dins del seu envàs tancat i sense contacte amb el terra. S'ha de preservar de les gelades.

PINTURA AL CIMENT:
Subministrament: En pols, en envasos adequats.
Emmagatzematge: En llocs ventilats i no exposats al sol, dins del seu envàs tancat i sense contacte amb el terra. S'ha de preservar de les gelades.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN PINTURA A LA COLA, AL LÀTEX, ACRÍLICA, PLÀSTICA, ESMALT GRAS, SINTÈTIC, DE POLIURETÀ, DE DISPERSIÓ ACRÍLICA, EPOXI I PASTA DE PICAR:
A cada envàs hi ha d'haver les dades següents:
- Identificació del fabricant
- Nom comercial del producte
- Identificació del producte
- Codi d'identificació
- Pes net o volum del producte
- Data de caducitat
- Instruccions d'ús
- Dissolvents adequats
- Límits de temperatura
- Temps d'assecatge al tacte, total i de repintat
- Toxicitat i inflamabilitat
- Proporció de la barreja i temps d'utilització, en els productes de dos components
- Color i acabat, en la pintura plàstica o al làtex i en l'esmalt sintètic, de poliuretà

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN PINTURA A LA CALÇ:
A cada envàs hi ha d'haver les dades següents:
- Identificació del fabricant
- Nom comercial del producte
- Identificació del producte
- Codi d'identificació
- Pes net o volum del producte
- Toxicitat i inflamabilitat

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN PINTURA AL CIMENT:
A cada envàs hi ha d'haver les dades següents:
- Identificació del fabricant
- Nom comercial del producte
- Identificació del producte
- Codi d'identificació
- Pes net o volum del producte
- Instruccions d'ús
- Temps d'estabilitat de la barreja
- Temperatura mínima d'aplicació
- Temps d'assecatge
- Rendiment teòric en m/l
- Color

OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
- En cada subministrament d'esmalt, es comprovarà que l'etiquetatge dels envasos contingui les dades exigides a les especificacions.

El control de recepció de material verificarà que les característiques dels materials són coincidents amb l'establert en la DT. Aquest control ha de complir l'especificat en l'apartat 7.2 del CTE.
Control de documentació: documents d'origen (full de subministrament i etiquetat), certificat de garantia del fabricant, en el seu cas, (signat per persona física) i els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides, inclòs la documentació corresponent al marcatge CE quan sigui pertinent.
Control mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat: En el cas que el fabricant disposi de marques de qualitat, ha d'aportar-ne la documentació corresponent
Control de recepció mitjançant assaigs: Si el material disposa d'una marca legalment reconeguda a un país de la CEE (Marcatge CE, AENOR, etc.) es podrà prescindir dels assaigs de control de recepció de les característiques del material garantides per la marca; i la DF sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministrament rebut. En qualsevol cas, la DF podrà sol·licitar assaigs de control de recepció si ho creu convenient.
- Comprovació de l'estat de conservació de la pintura, en un 10 % dels pots rebuts (INTA 16 02 26).

OPERACIONS DE CONTROL EN PINTURA PLÀSTICA:
- Recepció del certificat de qualitat del fabricant, on constin els resultats dels assaigs següents:
  - Determinació de la finor de mòlta dels pigments INTA 16.02.55 (10.57)
  - Temps d'assecatge INTA 16.02.29 (6.57)
  - Pes específic UNE EN ISO 2811-1
  - Capacitat de cobriment en humitat INTA 16.02.62(9.82)
  - Capacitat de cobriment en sec INTA 16.02.61(2.58)
  - Conservació de la pintura (cada 100 m2) INTA 16.02.26

En cas de no rebre aquests resultats abans del inici de l'activitat, o que la DF no els consideri representatius, el contractista haurà de realitzar els assaigs corresponents, al seu càrrec i fora del pressupost d'autocontrol.
OPERACIONS DE CONTROL EN ESMALT SINTÈTIC I DE POLIURETÀ:
- Recepció del certificat de qualitat del fabricant, on constin els resultats dels assaigs següents:
  - Esmalt sintètic:
    - Assaigs sobre la pintura líquida:
      - Determinació de la finor de mòlta dels pigments INTA 16.02.55 (10.57)
      - Punt d'inflamació INTA 16.02.32A (7.61)
      - Contingut matèria volàtil INTA 16.02.31A (10.7)
      - Índex d'anivellament INTA.16.02.89 (9.68)
      - Índex de despreniments INTA 16.02.88
      - Temps d'assecatge INTA 16.02.29 (6.57)
    - Assaigs sobre la pel·lícula seca:
      - Envelliment accelerat INTA 16.06.05 (10.74) ó UNE 48071
      - Resistència a l'abrasió d'una capa UNE 48250
      - Engroguiment accelerat INTA 16.06.05 (10.74) ó UNE 48071
      - Conservació de la pintura INTA 16.02.26
  - Esmalt de poliuretà:
    - Assaigs sobre la pintura líquida:
      - Punt d'inflamació INTA 16.02.32A (7.61)
      - Índex d'anivellament INTA.16.02.89 (9.68)
      - Índex de despreniments INTA 16.02.88
      - Temps d'assecatge INTA 16.02.29 (6.57)
    - Assaigs sobre la pel·lícula seca:
      - Envelliment accelerat INTA 16.06.05 (10.74) ó UNE 48071
      - Resistència al impacte UNE EN ISO 6272-1
      - Càrrega concentrada en moviment UNE EN ISO 6272-1
      - Resistència al ratllat UNE EN ISO 1518
      - Resistència a l'abrasió d'una capa UNE 48250
      - Resistència a agents químics UNE 48027
      - Conservació de la pintura INTA 16.02.26

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Resistència al calor UNE 48033

En cas de no rebre aquests resultats abans del inici de l'activitat, o que la DF no els consideri representatius, el contractista haurà de realitzar els assaigs corresponents, al seu càrrec i fora del pressupost d'autocontrol.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i els criteris indicats a les normes de procediment corresponents.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No s'acceptaran els pots de pintura que no estiguin degudament etiquetats i/o certificats, així com els que presentin mal estat de conservació i/o emmagatzematge.
En cas d'observar deficiències en l'estat de conservació d'un pot, es rebutjarà la unitat corresponent i s'incrementarà la inspecció, en primera instància, fins al 20 % dels pots subministrats. Si es continuen observant irregularitats, es passarà a controlar el 100% del subministrament.
Els assaigs d'identificació han de resultar d'acord a les especificacions del plec i a les condicions garantides en el certificat del material. En cas d'incompliment, es realitzarà l'assaig sobre dues mostres més del mateix lot, acceptant-ne el conjunt sempre que els dos resultats estiguin d'acord a dites especificacions.

1.7. B9 MATERIALS PER A PAVIMENTS

1.7.1. B96 MATERIALS PER A VORADES

1.7.1.1. B965 PECES RECTES DE FORMIGÓ PER A VORADES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B965A1C0.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Peça prefabricada de formigó no armat de forma prismàtica, massissa i amb una secció transversal adequada a les superfícies exteriors a les que delimita.
S'han considerat els tipus següents:
- Monocapa: Peça formada per un sol tipus de formigó
- Doble capa: Peça amb diferents tipus de formigó en la seva estructura principal i en la seva capa superficial

S'han considerat les formes següents:
- Recta
- Corba
- Recta amb rigola
- Per a guals

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
La peça ha de tenir un color i una textura uniformes a tota la superfície.
La cara vista no ha de tenir esquerdes, escantonaments ni altres defectes.
Les cares horitzontals han de ser planes i paral·leles.
El cantells poden ser bisellats, arrodonits, corbs o xamfranats.
No han de ser visibles els granulats del morter en la capa vista.
La textura i el color no han de presentar diferències significatives respecte de qualsevol mostra facilitada pel fabricant i aprovada pel comprador.
En el cas de peces bicapa, no ha d'existir separació entre les dues capes.
En les peces de color, pot estar acolorida la capa superficial o tota la peça.
La forma d'expressió de les mesures ha de ser: Alçària x amplària.
Gruix de la capa vista: >= 4 mm
Classes en funció de la resistència climàtica:
- Classe 1 (marcat A): sense mesura del % d'absorció d'aigua
- Classe 2 (marcat B): <= 6% d'absorció d'aigua
- Classe 3 (marcat D): valor mitjà <= 1 kg/m2 de pèrdua de massa després de l'assaig glaç-desglaç; cap valor unitari > 1,5

Classes en funció de la resistència al desgast per abrasió:
- Classe 1 (marcat F): sense mesura d'aquesta característica
- Classe 3 (marcat H): <= 23 mm
- Classe 4 (marcat I): <= 20 mm

Classes en funció de la resistència a flexió:
- Classe 1 (marcat S): valor mitjà: >= 3,5 MPa; valor unitari: >= 2,8 MPa
- Classe 2 (marcat T): valor mitjà: >= 5,0 MPa; valor unitari: >= 4,0 MPa
- Classe 3 (marcat U): valor mitjà: >= 6,0 MPa; valor unitari: >= 4,8 MPa

Les característiques dimensionals, físiques i mecàniques han de complir les especificacions de la norma UNE-EN 1340 i s'han de determinar segons aquesta norma.
Toleràncies:
- Desviació de la llargària respecte de la llargària nominal: ± 1% al mm més pròxim, >= 4 mm, <= 10 mm
- Desviació d'altres dimensions, excepte el radi:
  - Cares vistes: ± 3% al mm més pròxim, >= 3 mm, <= 5 mm
  - Altres parts: ± 5% al mm més pròxim, >= 3 mm, <= 10 mm
- Desviació màxima respecte de la planor i la rectitud en les cares planes i cantells rectes:
  - Dispositiu de mesura de 300 mm de llargària: ± 1,5 mm
  - Dispositiu de mesura de 400 mm de llargària: ± 2 mm
  - Dispositiu de mesura de 500 mm de llargària: ±2,5 mm
  - Dispositiu de mesura de 800 mm de llargària: ± 4 mm

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament i emmagatzematge: De manera que no s'alterin les seves condicions.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

UNE-EN 1340:2004 Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE 127340:2006 Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1340.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
A l'albarà de lliurament, hi ha de constar la següent informació com a mínim:
- Identificació del fabricant o la fàbrica
- Data d'entrega del producte, quan es produeix abans de la considerada com a apta per a l'ús
- Identificació de les classes en relació a la resistència climàtica, la resistència a l'abrasió i la resistència a la flexió
- Referència a la norma UNE-EN 1340
- Identificació del producte
- Marcat CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol

Sobre un 0,5 % de les peces, amb un mínim d'una unitat per paquet, o a l'embalatge quan no sigui reutilitzat, hi ha de constar la següent informació:
- Identificació del fabricant o la fàbrica
- Data de producció
- Data d'entrega del producte, quan es produeix abans de la considerada com a apta per a l'ús.
- Identificació de les classes en relació a la resistència climàtica, la resistència a l'abrasió i la resistència a la flexió
- Referència a la norma UNE-EN 1340
- A l'embalatge: marcat CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol

El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:
- Productes per a usos interns incloent les premises de transport públic de Nivell o Classe: A1*. * Productes o materials que no necessiten sotmetre's a assaig de reacció al foc (per exemple productes o materials de la classe A1 conformement a la Decisió 96/603/CE, i les seves modificacions),
- Productes per a cobertes de Nivell o Classe: es considera que satisfan els requisits enfront del foc extern **. ** Decisió de la Comissió 2000/553/CE, modificada,
- Productes per a ús extern i acabat de carrers, cobrint àrees externes de circulació de vianants i de vehicles:
  - Sistema 4: Declaració de Prestacions

OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
- En cada subministrament, es realitzaran els controls següents:
  - Inspecció visual del material, identificació de les marques corresponents (UNE-EN 1339, UNE-EN 1340) i recepció del certificat de qualitat del fabricant.
  - Control dimensional sobre un 10 % de les peces rebudes (UNE-EN 1339, UNE-EN 1340)
- Per a cada subministrador diferent, es prendran 3 mostres (sèries) de 3 peces cadascuna, per tal de realitzar els següents assaigs:
  - Resistència a flexió (UNE-EN 1340)
  - Absorció d'aigua (UNE-EN 1340)
  - Resistència a compressió de testimonis extrets de les peces de vorada (UNE-EN 12390-3)

En cas que el material disposi de la Marca AENOR, o una altra legalment reconeguda a un país de l'UE, s'ha de poder prescindir dels assaigs de control de recepció. La DF ha de sol·licitar, en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministrament rebut, segons control de producció establert a la marca de qualitat del producte.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Les mostres es prendran a l'atzar segons les instruccions de la DF i els criteris de la norma UNE-EN 1339, UNE-EN 1340.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No s'acceptaran les peces que no superin la inspecció visual, que no estiguin correctament identificades o que no arribin acompanyades del certificat de qualitat del fabricant.
La totalitat de les peces sobre les que es realitza el control geomètric, han de complir les especificacions del plec. En cas d'incompliment, s'incrementarà el control, en primer lloc, fins al 20% de les peces rebudes, i si continuen observant-se irregularitats, fins al 100% del subministrament.
En els assaigs de resistència a flexió i absorció d'aigua, s'han de complir, en cada una de les 3 mostres, les condicions de valor mitjà i valor individual indicats a les especificacions. Si una sèrie no compleix aquest requisit, es podran realitzar contrassaigs sobre dues mostres més (de 3 peces cadascuna) procedents del mateix lot, acceptant-ne el conjunt si ambdues resulten conformes a l'especifica't.

1.7.2. B97 MATERIALS PER A RIGOLES

1.7.2.1. B974 PECES DE MORTER DE CIMENT PER A RIGOLES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B97422A1.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Peça prefabricada de morter de ciment blanc.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Ha de tenir un color uniforme i una textura llisa a tota la superfície, amb els angles i les arestes rectes i la cara plana.
No pot tenir imperfeccions a la cara vista.
La forma d'expressió de les mesures sempre ha de ser: Llargària x amplària x gruix.
Absorció d'aigua (UNE 127002): <= 7,5%
Tensió de trencament a la flexió (UNE 127-006 i UNE 127-007):
- Cara a tracció: >= 5 N/mm2
- Dors a tracció: >= 4 N/mm2

Gelabilitat (UNE 127004): Absència de senyals de trencament o deteriorament
Toleràncies:
- Dimensions: ± 1 mm
- Gruix: ± 3 mm
- Angles, variació sobre un arc de 20 cm de radi: ± 0,4 mm
- Rectitud d'arestes: ± 0,4 mm
- Balcaments: ± 0,5 mm
- Planor: ± 0,4 mm

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Embalades en palets.
Emmagatzematge: En llocs protegits de la intempèrie i d'impactes.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* UNE 127001:1990 Baldosas de cemento. Definiciones, clasificación, características y recepción en obra.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
- En cada subministrament, es realitzaran els controls següents:
  - Inspecció visual del material, identificació de les marques corresponents (UNE-EN 1339) i recepció del certificat de qualitat del fabricant.
  - Control dimensional sobre un 10 % de les peces rebudes (UNE-EN 1339)
- Per a cada subministrador diferent, es prendran 12 mostres (6 de 3 peces cadascuna i 6 de 6 peces) per tal de realitzar els següents assaigs:
  - Sobre 3 mostres de 3 peces (UNE-EN 1339):
    - Absorció d'aigua
    - Gelabilitat
    - Permeabilitat i absorció d'aigua per la cara vista
    - Resistència al xoc
  - Sobre 6 mostres de 6 peces cadascuna (UNE-EN 1339)
    - Resistència a flexió
    - Estructura

En cas que el material disposi de la Marca AENOR, o una altra legalment reconeguda a un país de l'UE, s'ha de poder prescindir dels assaigs de control de recepció. La DF ha de sol·licitar, en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministrament rebut, segons control de producció establert a la marca de qualitat del producte.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Les mostres es prendran a l'atzar segons les instruccions de la DF i els criteris de la norma UNE-EN 1339.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No s'acceptaran les peces que no superin la inspecció visual, que no estiguin correctament identificades o que no arribin acompanyades del certificat de qualitat del fabricant.
La totalitat de les peces sobre les que es realitza el control geomètric, han de complir les especificacions del plec. En cas d'incompliment, s'incrementarà el control, en primer lloc, fins al 20% de les peces rebudes, i si continuen observant-se irregularitats, fins al 100% del subministrament.
En els assaigs de resistència a flexió i absorció d'aigua, s'han de complir, en cada una de les 3 mostres, les condicions de valor mitjà i valor individual indicats a les especificacions. Si una sèrie no compleix aquest requisit, es podran realitzar contrassaigs sobre dues mostres més (de 3 peces cadascuna) procedents del mateix lot, acceptant-ne el conjunt si ambdues resulten conformes a l'especifica't.

1.7.3. B9C MATERIALS PER A PAVIMENTS DE TERRATZO I PAVIMENTS DE RAJOLES DE GRANULAT CONGLOMERAT AMB RESINA

1.7.3.1. B9C2 TERRATZO AMB RELLEU

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B9C21424.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Rajola hidràulica obtinguda per emmotllament o premsat, formada per una capa superior, l'estesa o cara, una capa intermèdia que a vegades pot no ser-hi, i una capa de base o dors.
S'han considerat els terratzos següents:
- Terratzo llis
- Terratzo amb relleu
- Terratzo rentat amb àcid
- Terratzo rentat amb àcid, per a paviments flotants

S'han considerat els usos següents (segons UNE-EN 13748-1 i UNE-EN 137148-2):
- Ús interior
- Ús exterior

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
La capa superior, l'estesa, ha d'estar formada per morter ric en ciment, sorra molt fina, granulats triturats de marbre o d'altres pedres de mida més gran, i colorants.
La capa intermèdia, quan n'hi hagi, ha de ser d'un morter anàleg al de la cara, sense colorants.
La capa de base ha d'estar formada per morter menys ric en ciment i sorra més gruixuda.
La rajola no ha de tenir ruptures, esquerdes, escantonaments, diferències de to ni d'altres defectes superficials.
Ha de tenir un color uniforme.
El terratzo llis ha de tenir una textura llisa a tota la superfície.
El terratzo amb relleu ha de tenir una textura superficial amb ressalts i entalles.
El terratzo rentat amb àcid ha de tenir una textura rugosa i irregular a la capa superior, a causa de la utilització d'àcids per a suprimir els fins.
Ha de tenir la cara superficial plana.
Els angles han de ser rectes i les arestes rectes i vives.
Ha de complir les condicions subjectives requerides per la DF.
- Gruix de la capa superior (UNE-EN 13748-1 i UNE-EN 13748-2):
- Tensió de ruptura (UNE-EN 13748-1):
  - Paviment col·locat que no ha de ser polit: >= 4 mm (classe I per gruix thI)
  - Paviment col·locat que ha de ser polit: >= 8 mm (classe II per gruix thII)
- Mida del granulat:

Gra	Mida del granulat (mm)
Micro	0 6
Petit	7 - 10
Mitjà	10 - 30

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Gros	30 - 40

- Característiques superficials i aspecte visual:
  - Projeccions, depressions, exfoliacions o esquerdes no han de ser visibles a 2 m en condicions de llum natural i ambient sec.
  - Les coloracions quan s'apliquin han d'anar a la capa superior , estesa o a tota la rajola.
  - S'admeten lleugeres variacions en la consistència del color entre diferents lots de rajoles causades per variacions inevitables en el to i propietats del ciment i dels àrids, o pel procés o moment de fabricació. El fabricant ha de definir que es considera com a lot.
- Toleràncies dimensionals:

Dimensió	Tolerància
Longitud del costat	± 0,3%
Gruix	± 2 mm (per a un gruix < 40 mm)
	± 3 mm (per a un gruix >=40 mm)

- Toleràncies de forma:
  - Rectitud d'arestes:
    - Ús interior (UNE-EN 13748-1): < ± 0,3%
    - Ús exterior: (UNE-EN 13748-2): no es requereix
  - Planor: <± 0,3% de la longitud de la diagonal (excepte si és texturada)

TERRATZO PER A ÚS INTERIOR:

Característiques mecàniques:

- Absorció d'aigua (UNE-EN 13748-1):
  - Absorció total: <= 8%
  - Absorció per cara vista: <= 0,4 g/cm2
- Resistència a flexió (UNE-EN 13748-1):
  - Mòdul resistent mitjà: >= 5 MPa
  - Mòdul resistent individual: < 4 MPa
- Tensió de ruptura (UNE-EN 13748-1):

Classe	Marcatge	Requisits	
1(a)	BL I	sense requisits	
2	. BL II	àrea de la superfície	cap resultat individual
		<=1100cm2	<2,5 kN
3	BL III	àrea de la superfície	cap resultat individual
		>1100cm2	<3,0 kN

(a) Classe 1 Els productes només s'utilitzaran si les rajoles es col·loquen sobre llit de morter sobre una base rígida

- Resistència al desgast per abrasió (UNE-EN 13748-1):

Assaig	Desgast per abrasió utilitzat	(valor individual)
Disc ample		>25mm
Böhme		>30cm3/50cm2

- Resistència a les relliscades (UNE-EN 13748-1): El fabricant declararà la resistència a les relliscades d'acord amb els assaigs que explica la normativa.
- Reacció al foc (UNE-EN 13748-1): Les rajoles de terratzo es consideren classe A I fl d'acord amb Decisió de la Comissió 96/603/CEE.
- Conductivitat tèrmica (UNE-EN 13748-1): Si les rajoles han d'estar previstes per a contribuir al rendiment tèrmic d'un element, el fabricant a de declarar les propietats d'acord amb taula L.2 de la norma EN 13369.

TERRATZO PER A ÚS EXTERIOR:

- Característiques mecàniques:
  - Resistència a flexió (UNE-EN 13748-2):

Classe	Marcat	Valor mitjà per 4 provetes (Mpa)	Valor individual (Mpa)
1	ST	>=3,5	>=2,8
2	TT	>=4,0	>=3,2
3	UT	>=5,0	>=4,0

  - Tensió de ruptura (UNE-EN 13748-2):

Classe	Marcat	Càrrega mínima de ruptura (KN) Valor mitjà	Valor individual
30	3T	>=3,0	>=2,4
45	4T	>=4,5	>=3,6
70	7T	>=7,0	>=5,6
110	11T	>=11,0	>=8,8
140	14T	>=14,0	>=11,2
250	25T	>=25,0	>=20,0
300	30T	>=30,0	>=24,0

  - Resistència al desgast per abrasió (UNE-EN 13748-2):

Classe	Marcat	Càrrega mínima de ruptura (KN)
1	F	Característica no medida
2	G	<= 26mm o <= 26cm3/50cm2
3	H	<= 26mm o <= 26cm3/50cm2
4	I	<= 20mm o <= 18cm3/50cm2

- Resistència a les relliscades:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

El fabricant declararà la resistència a les relliscades d'acord amb els assajos que s'indiquen a la normativa UNE-EN 13748-2.

- Resistència climàtica:

Classe	Marcat	Absorció de l'aigua %en massa	Massa perduda després d'assaig de gel-desgel kg/m2
1	A	Característica no mesurada	Característica no mesurada
2	B	<= 6, com a mitja	Característica no mesurada
3	D	Característica no mesurada	<=1,0 com a mitja, cap valor individual >1,5

- Resistència al foc UNE-EN 13478-2: Les rajoles de terratzo es consideren classe A l fl d'acord amb Decisió de la Comissió 96/603/CE.
- Comportament davant el foc extern UNE-EN 13478-2: Es considera que el terratzo utilitzat en cobertes satisfà els requisits de comportament davant el foc extern sense necessitat de fer assajos d'acord amb decisió de la Comissió Europea 2000/553/CE.
- Conductivitat tèrmica (UNE-EN 13748-2): Si les rajoles han d'estar previstes per a contribuir al rendiment tèrmic d'un element, el fabricant a de declarar les propietats d'acord amb taula L.2 de la norma EN 13369.

Si les rajoles han d'estar previstes per a contribuir al rendiment tèrmic d'un element, el fabricant a de declarar les propietats d'acord amb taula L.2 de la norma EN 13369.

TERRATZO PER A PAVIMENTS FLOTANTS:

Càrrega puntual centrada recolzada la peça pels 4 extrems: >= 200 kg

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Embalades sobre palets. Cada peça ha de dur al dors la marca del fabricant.
Emmagatzematge: En llocs protegits de la intempèrie i d'impactes.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

UNE-EN 13748-1:2005 Baldosas de terrazo. Parte 1: Baldosas de terrazo para uso interior.
UNE-EN 13748-2:2005 Baldosas de terrazo. Parte 2: Baldosas de terrazo para uso exterior.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:

- Productes per a pavimentació exterior i cobertes,
- Productes per a pavimentació interior:
  - Sistema 4: Declaració de Prestacions

A l'albarà, factura, certificat del subministrador o fabricant, o documentació comercial entregada amb el subministrament de les rajoles , hi ha de constar la següent informació com a mínim:

- Identificació del fabricant
- Identificació d'aquesta norma (UNE-EN 13748-1 per ús interior i UNE-EN 13748-2)
- Identificació de data de producció. - Identificació del marcatge en cada palé o paquet o al menys al 3% de les unitats
- Identificació del producte
- Format i classes, quan sigui aplicable.

L'embalatge i/o documentació comercial han de portar el marcatge CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol. El símbol normalitzat CE s'ha d'acompanyar per la següent informació:

TERRATZO PER A ÚS INTERIOR:

- Nom o logotip i direcció registrada del fabricant
- Dos ultimes xifres de l'any d'impressió del marcat
- Referència a aquesta norma UNE-EN 13748-1
- Descripció del producte
- Informació de les característiques:
  - Reacció al foc
  - Impermeabilitat a l'aigua
  - Resistència a flexió (ruptura) / càrrega de trencament
  - Resistència a les relliscades
  - Conductivitat tèrmica

TERRATZO PER A ÚS EXTERIOR:

- Nom o logotip i direcció registrada del fabricant
- Dos ultimes xifres de l'any d'impressió del marcat
- Referència a aquesta norma UNE-EN 13748-2
- Descripció del producte
- Informació de les característiques:
  - Reacció al foc
  - Comportament davant al foc extern
  - Resistència climàtica
  - Resistència al trencament
  - Resistència a les relliscades
  - Conductivitat tèrmica.

1.7.3.2. B9CZ MATERIALS AUXILIARS PER A PAVIMENTS DE TERRATZO

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B9CZ2000.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Materials complementaris per a l'execució de paviments de terratzo.
S'han considerat els materials següents:

- Beurada blanca
- Beurada de color

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Suports de morter o de PVC
- Peces de suport inferior o intermèdia, o superior, de morter o de PVC

BEURADA:
Ha d'estar formada per la mescla de ciment blanc, càrregues minerals i additius orgànics i inorgànics, amb l'addició d'aigua en la proporció especificada.
Les beurades de color han de tenir pigments colorantes.
Els additius no han de contenir substàncies que puguin perjudicar les característiques de la mescla un cop elaborada.
La beurada, un cop aplicada, ha de resistir els acabats superficials que pot rebre el paviment.
Ha de ser resistent al rentat i al seu manteniment.
PEÇA DE SUPORT INFERIOR O INTERMÈDIA:
Han de ser peces cilíndriques de morter de ciment o de PVC, amb encaixos per a muntar-les superposades i aconseguir alçàries diferents.
La superfície no ha de tenir defectes que impedeixin l'encaix correcte i el bon assentament.
Diàmetre: 15 - 18 cm
Alçària: 5 - 7 cm
Resistència a la compressió: >= 15 N/mm2
PEÇA DE SUPORT SUPERIOR:
Han se ser peces cilíndriques de morter de ciment o de PVC amb elements superiors que faciliten la col·locació de les rajoles del paviment, amb les separacions previstes.
A la part inferior ha de tenir els encaixos que permetin de muntar-la sobre la peça inferior o intermèdia.
La superfície no ha de tenir defectes que impedeixin l'encaix correcte i el bon assentament.
Diàmetre: 11 - 13 cm
Alçària: 3 - 5 cm
Resistència a la compressió: >= 15 N/mm2

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

BEURADA:
Subministrament: Envasada. A l'envàs ha de constar el nom del fabricant i el tipus de producte contingut.
Emmagatzematge: En el seu envàs en llocs secs.
SUPORT O PEÇA DE SUPORT DE MORTER:
Subministrament: Embalades i protegides per a evitar escantonaments.
Emmagatzematge: En el seu envàs en llocs protegits de cops.
SUPORT O PEÇA DE SUPORT DE PVC:
Subministrament: Embalades.
Emmagatzematge: En el seu envàs.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

1.7.4. B9E MATERIALS PER A PAVIMENTS DE PANOTS I MOSAICS HIDRÀULICS

1.7.4.1. B9E1 PANOTS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B9E13100.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Peça prefabricada feta amb ciment, granulats i eventualment amb colorants, per a pavimentació.
S'han considerat les peces següents:
- Panot gris per a voreres
- Panot de color amb tacs per a pas de vianants

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
La peça ha de tenir un color i una textura uniformes a tota la superfície.
La cara vista no ha de tenir esquerdes, escantonaments ni altres defectes.
Les cares horitzontals han de ser planes i paral·leles.
El cantells de la cara vista han de ser bisellats o arrodonits.
No han de ser visibles els granulats del morter en la capa vista.
La textura i el color no han de presentar diferències significatives respecte de qualsevol mostra facilitada pel fabricant i aprovada pel comprador.
Les peces poden ser monocapa, amb un sols tipus de formigó, o bicapa, amb diferents tipus en la seva estructura principal i en la seva capa superficial.
En el cas de peces bicapa, no ha d'existir separació entre les dues capes.
En les peces de color, pot estar acolorida la capa superficial o tota la peça.
La forma d'expressió de les mesures sempre ha de ser: Llargària x amplària x gruix.
Llargària: <= 1 m
Relació entre la llargària total i el gruix: > 4
Gruix de la capa vista: >= 4 mm
Les característiques dimensionals, físiques i mecàniques han de complir les especificacions de la norma UNE-EN 1339 i s'han de determinar segons aquesta norma.
Toleràncies:
- Desviació de la llargària respecte de la llargària nominal:
  - Classe 1 (marcat N): ± 5 mm
  - Classe 2 (marcat P):
    - Dimensions nominals de la peça <= 600 mm: ± 2 mm
    - Dimensions nominals de la peça > 600 mm: ± 3 mm
  - Classe 3 (marcat R): ± 2 mm
- Desviació de l'amplària respecte de l'amplària nominal:
  - Classe 1 (marcat N): ± 5 mm
  - Classe 2 (marcat P):
    - Dimensions nominals de la peça <= 600 mm: ± 2 mm
    - Dimensions nominals de la peça > 600 mm: ± 3 mm
  - Classe 3 (marcat R): ± 2 mm
- Desviació del gruix respecte del gruix nominal:
  - Classe 1 (marcat N): ± 3 mm

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Classe 2 (marcat P):
  - Dimensions nominals de la peça <= 600 mm: ± 3 mm
  - Dimensions nominals de la peça > 600 mm: ± 3 mm
- Classe 3 (marcat R): ± 2 mm
- Diferència entre dues mesures de llargària, amplària i gruix d'una mateixa peça: <= 3 mm
- Diferència màxima entre la llargària de dues diagonals (peces amb diagonals superiors a 300 mm):
  - Classe 1 (marcat J):
    - Llargària <= 850 mm: 5 mm
    - Llargària > 850 mm: 8 mm
  - Classe 2 (marcat K):
    - Llargària <= 850 mm: 3 mm
    - Llargària > 850 mm: 6 mm
  - Classe 3 (marcat L):
    - Llargària <= 850 mm: 2 mm
    - Llargària > 850 mm: 4 mm
- Desviació màxima sobre la planor i curvatura de la cara vista plana (peces de dimensió màxima superior a 300 mm):
  - Dispositiu de mesura de 300 mm de llargària:
    - Convexitat màxima: 1,5 mm
    - Concavitat màxima: 1 mm
  - Dispositiu de mesura de 400 mm de llargària:
    - Convexitat màxima: 2 mm
    - Concavitat màxima: 1,5 mm
  - Dispositiu de mesura de 500 mm de llargària:
    - Convexitat màxima: 2,5 mm
    - Concavitat màxima: 1,5 mm
  - Dispositiu de mesura de 800 mm de llargària:
    - Convexitat màxima: 4 mm
    - Concavitat màxima: 2,5 mm

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Empaquetats sobre palets.
Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

UNE-EN 1339:2004 Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:
- Productes per a usos interns incloent les premises de transport públic de Nivell o Classe: A1*. * Productes o materials que no necessiten sotmetre's a assaig de reacció al foc (per exemple productes o materials de la classe A1 conformement a la Decisió 96/603/CE, i les seves modificacions),
- Productes per a cobertes de Nivell o Classe: es considera que satisfan els requisits enfront del foc extern **. ** Decisió de la Comissió 2000/553/CE, modificada,
- Productes per a ús extern i acabat de carrers, cobrint àrees externes de circulació de vianants i de vehicles:
  - Sistema 4: Declaració de Prestacions

A l'albarà de lliurament, hi ha de constar la següent informació com a mínim:
- Identificació del fabricant o la fàbrica
- Data en que el producte és declarat apte per a l'ús en el cas de que es lliure amb anterioritat a la mencionada data
- Identificació del producte segons la classificació de la norma UNE-EN 1339 i els valors declarats pel fabricant:
  - Dimensions nominals
  - Resistència climàtica
  - Resistència a flexió
  - Resistència al desgast per abrasió
  - Resistència al lliscament/patinatge
  - Càrrega de trencament
  - Comportament davant el foc
- Referència a la norma UNE-EN 1339
- Identificació del producte
- Marcatge CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol. El símbol normalitzat CE s'ha d'acompanyar de la següent informació:
  - Nom o marca identificativa del fabricant
  - Direcció registrada del fabricant
  - Les 2 últimes xifres de l'any d'impressió del marcatge
  - Referència a la norma EN 1339
  - El tipus de producte i l'ús o usos previstos
  - Informació sobre les característiques/mandats a declarar

Per als productes destinats a àrees exteriors de circulació de vianants i vehicles, incloses les zones delimitades per als transports públics, ha de constar a més:
- Resistència al trencament
- Resistència al patinat/lliscament
- Durabilitat

Per als productes destinats a paviments d'ús interior:
- Reacció al foc
- Resistència a la ruptura
- Resistència al patinat/lliscament
- Durabilitat
- Conductivitat tèrmica (si procedeix)

Els productes destinats a ús en cobertes:
- Comportament davant del foc extern:es considera satisfactori

OPERACIONS DE CONTROL:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- En cada subministrament, es realitzaran els controls següents:
  - Inspecció visual del material, identificació de les marques corresponents (UNE-EN 1339) i recepció del certificat de qualitat del fabricant.
  - Control dimensional sobre un 10 % de les peces rebudes (UNE-EN 1339)
- Per a cada subministrador diferent, es prendran 9 mostres (6 de 3 peces cadascuna i 3 de 6 peces) per tal de realitzar els següents assaigs (UNE-EN 1339)
  - Sobre 3 mostres de 3 peces:
    - Absorció d'aigua
    - Gelabilitat
    - Permeabilitat i absorció d'aigua per la cara vista
    - Resistència al xoc
  - Sobre 3 mostres de 6 peces cadascuna
    - Resistència a flexió
    - Estructura
    - Resistència al desgast per abrasió (2 peces de cada mostra)
- Recepció del certificat de garantia de qualitat del fabricant. En cas de que el material disposi de la Marca AENOR, o altre legalment reconeguda a un país de la CEE, es podrà prescindir dels assaigs de control de recepció. La DF sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministra rebut, segons control de producció establert en la marca de qualitat de producte.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Les mostres es prendran a l'atzar segons les instruccions de la DF i els criteris de la norma UNE-EN 1339.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No s'acceptaran les peces que no superin la inspecció visual, que no estiguin correctament identificades o que no arribin acompanyades del certificat de qualitat del fabricant.
La totalitat de les peces sobre les que es realitza el control geomètric, han de complir les especificacions del plec. En cas d'incompliment, s'incrementarà el control, en primer lloc, fins al 20% de les peces rebudes, i si continuen observant-se irregularitats, fins al 100% del subministrament.
En els assaigs de control del lot, el resultat de cada sèrie (valor mitjà dels resultats de les peces de cada mostra) ha de complir les especificacions. Si una sèrie no compleix aquest requisit, es podran realitzar contrassaigs sobre dues mostres més procedents del mateix lot, acceptant-se el conjunt si ambdues resulten conformes a l'especificat.

1.7.5. B9H MATERIALS PER A PAVIMENTS BITUMINOSOS

1.7.5.1. B9H1 MESCLES BITUMINOSES CONTÍNUES EN CALENT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B9H11251,B9H11351,B9H11851.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Combinació d'un lligant hidrocarbonat, granulats (inclòs els pols mineral) amb ganulometria continua i, eventualment, additius, de manera que totes les partícules del granulat quedin recobertes per una pel·lícula homogènia de lligant, prèviament escalfats (excepte, eventualment, el pols mineral d'aportació), la qual posada en obra es realitza a una temperatura molt superior a la d'ambient.
S'han considerat els tipus següents:

- Mescla bituminosa continua: Mescla tipus formigó bituminós, amb granulometria continua i eventualment additius.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
La mescla ha de tenir un aspecte homogeni, sense segregacions o escuma. No ha d'estar carbonitzada o sobreescalfada.
Requisits dels materials constitutius:
- Lligant utilitzat pot ser dels tipus següents:
  - B: Betum de pavimentació segons UNE-EN 12591
  - PMB: Betum modificat amb polímers segons UNE-EN 14023
  - Betum de grau alt segons UNE-EN 13924
  - BC: Betum de pavimentació modificat amb cautxú
  - PMBC: Betum modificat amb polímers, amb addició de cautxú segons UNE-EN 14023
- Els granulats i el filler afegit utilitzats en la mescla han de complir les especificacions de la UNE-EN 13043, en funció de l'ús previst
- La quantitat de filler afegit ha de ser l'especificada
- En mescles amb asfalt reciclat s'ha d'especificar la mescla origen de l'asfalt.
- La granulometria màxima dels granulats de l'asfalt reciclat no ha de ser més gran que la granulometria màxima de la mescla. Les propietats dels granulats de l'asfalt reciclat han de complir els requisits especificats per als granulats de la mescla.
- Cal declarar la naturalesa i propietats dels additius utilitzats

Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajades segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas:
- Característiques generals de la mescla:
  - Composició: La granulometria s'ha d'expressar en percentatge en massa del granulat total. Els continguts de lligant i d'additius s'han d'expressar en percentatges en massa de la mescla total. Els percentatges que passen pels tamisos, amb excepció del tamís de 0,063 mm, s'han d'expressar amb una aproximació de l'1%, per al contingut de lligant, el percentatge que passi pel tamís de 0,063 mm i qualsevol contingut d'additius, s'ha d'expressar amb una aproximació del 0,1%
  - Granulometria: Els requisits per a la granulometria s'han d'expressar en forma dels valors màxim i mínim per selecció dels percentatges que passen pels tamisos 1,4 D, D, 2 mm i 0,063 mm.
  - El material quan es descarregui del mesclador, ha de tenir un aspecte homogeni amb els granulats totalment recoberts pel lligant i no han de tenir evidències d'aglomeracions dels granulats fins
  - Reacció al foc: La classificació respecte a la reacció al foc (Euroclasses) s'ha de determinar d'acord amb la norma UNE-EN 13501-1.
  - Resistència als combustibles, en aeroports (UNE-EN 13108-20): El material ha d'estar classificat en alguna de les categories següents: bona, moderada, pobre o sense requisit

MESCLES CONTINUES:
La designació del formigó asfàltic pot realitzar-se mitjançant dos sistemes:
- Procediment empíric: Especificació de la dosificació i requisits dels materials constitutius
- Procediment fonamental: Especificació de les característiques funcionals

El Codi de designació de la mescla s'ha de formular: AC D surf/base/bin lligant granulometria:
- AC: Formigó asfàltic
- D: Granulometria màxima del granulat
- surf/base/bin: ús previst, capa de rodadura/base/intermitja
- lligant: designació del lligant utilitzat
- granulometria: designació del tipus de granulometria al que correspon la mescla; densa (D), semidensa (S) o grossa (G)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- MAM:si la mescla es de mòdul alt

Requisits dels materials constitutius:

- En les mescles amb especificació empírica, el grau del betum ha de complir amb els valors especificats.
- En mescles amb especificació empírica per a capes de rodadura amb més del 10% en massa sobre el total de la mescla, d'asfalt reciclat provinent de mescles de betum de pavimentació, el lligant ha de complir amb l'especificat en l'apartat 4.2.2.2. de la UNE-EN 13108-1
- En mescles amb especificació empírica per a capes base o intermèdies amb més del 20% en massa sobre el total de la mescla, d'asfalt reciclat provinent de mescles de betum de pavimentació, el lligant ha de complir amb l'especificat en l'apartat 4.2.2.3. de la UNE-EN 13108-1
  - Els tamisos de mida D i de mides compreses entre D i 2 mm s'han de seleccionar dels següents:
    - Sèrie bàsica més la sèrie 1 (UNE-EN 13043): 4 mm, 5,6 mm, 8 mm, 11,2 mm, 16 mm, 22,4 mm, 31,5 mm
    - Sèrie bàsica més la sèrie 2 (UNE-EN 13043): 4 mm, 6,3 mm, 8 mm, 10 mm, 12,5 mm, 14 mm, 16 mm, 20 mm, 31,5 mm

El percentatge que passa pels tamisos D, 2 mm i 0,063 mm de la corba granulomètrica seleccionada, no ha d'excedir dels valors màxim i mínim especificats en la taula 1 o 2 de la UNE-EN 13108-1

- Contingut de forats (UNE-EN 13108-20): Ha d'estar entre els valors màxim i mínim seleccionats de les categories del contingut de forats de les taules 3 i 4 de l'UNE-EN 13108-1.
- Sensibilitat a l'aigua (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de ser igual o superior al corresponent a la categoria de coeficient de resistència a la tracció indirecta ITSR, segons l'especificat a la taula 5 de l'UNE-EN 13108-1.
- Resistència a l'abrasió amb pneumàtics clavetejats (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de ser igual o inferior al corresponent a la categoria del material, segons l'especificat a la taula 6 de l'UNE-EN 13108-1.
- Resistència a la deformació permanent (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de ser igual o inferior al corresponent a la categoria del material, segons l'especificat a les taules 7, 8 i 9 de l'UNE-EN 13108-1.
- Resistència als fluids anti-gel, en aeroports (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de ser igual o superior al corresponent a la classificació del material en alguna de les categories especificades a la taula 10 de l'UNE-EN 13108-1.
- Temperatura de la mescla (UNE-EN 12697-13): En betum de grau de pavimentació la temperatura màxima de la mescla declarada pel fabricant, ha de ser menor que el límit superior especificat a la taula 11 de l'UNE-EN 13108-1. El fabricant ha de declarar la temperatura mínima en el moment de distribució de la mescla. En betums modificats, de grau alt de duresa o additius, es pot aplicar temperatures diferents. En aquest cas aquestes temperatures han d'estar declarades pel fabricant.

- Característiques de la mescla amb especificació empírica:
  - Contingut d'asfalt reciclat procedent de mescles de betum modificat o amb additiu modificador i/o en mescles amb betum modificat o modificador:
    - Capes de rodadura: <= 10% en massa
    - Capes de regularització, intermèdies o base: <= 20% en massa
  - Granulometria: S'ha de complir l'especificat en l'article 5.3.1.2 de la UNE-EN 13108-1
  - Contingut de lligant: El valor declarat pel fabricant ha de ser com a mínim el corresponent a la categoria del producte segons l'especificat a la taula 13 de la UNE-EN 13108-1
  - Additius: El fabricant ha d'especificar el tipus i la quantitat de cada additiu constitutiu
  - Valors Marshall, en aeroports (UNE-EN 13108-20): Els valors declarats pel fabricant han de complir l'especificat a l'article 5.3.2 de l'UNE-EN 13108-1, en funció de la categoria del material.
  - Percentatge de forats reblerts de betum (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de complir els límits corresponents a la classificació del material en alguna de les categories especificades a les taules 18 i 19 de l'UNE-EN 13108-1.
- Percentatge de forats en el granulat mineral (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de ser igual o superior al corresponent a la classificació del material en alguna de les categories especificades a la taula 20 de l'UNE-EN 13108-1.
- Contingut mínim de forats després de 10 revolucions (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de complir els límits corresponents a la classificació del material en alguna de les categories especificades a la taula 21 de l'UNE-EN 13108-1.
- Característiques de la mescla amb especificació fonamental:
  - Contingut de lligant: >=3%
  - Rigidesa (UNE-EN 13108-20): Els valors declarats pel fabricant han de complir els valors màxim i mínim corresponents a la classificació del material en alguna de les categories especificades a les taules 22 i 23 de l'UNE-EN 13108-1.
  - Resistència a la deformació permanent. Assaig de compressió triaxial (UNE-EN 13108-20): Els valors declarats pel fabricant han de complir els valors màxims corresponents a la classificació del material en alguna de les categories especificades a la taula 24 de l'UNE-EN 13108-1.
  - Resistència a la fatiga (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de complir el límit corresponent a la classificació del material en alguna de les categories especificades a la taula 25 de l'UNE-EN 13108-1.

MESCLES BITUMINOSES DE MÒDUL ALT:

El contingut de materials procedents de fresat de mescles bituminoses en calent, no pot superar el 10% de la massa total de la mescla.

Mòdul dinàmic a 20ºC (UNE-EN 12697-26): >= 11.000 MPa

Resistència a la fatiga (30Hz a 20ºC segons annex D UNE-EN 12697-24): >= 100 micres/m (valor de la deformació per a 1 milió de cicles)

CARACTERÍSTIQUES DE LES MESCLES CONTÍNUES PER A ÚS EN CARRETERES:

S'han considerat les mescles per a ferms de carreteres contemplades en l'article 542 del PG 3:

- Mescla bituminosa: Formigó asfàltic per a ús en ferms com a capa de rodadura, intermèdia, regularització o base
- Mescla bituminosa de mòdul alt: Formigó asfàltic per a ús en ferms com a capa intermèdia o base

El tipus i composició de la mescla ha de complir amb les especificacions de la norma UNE-EN 13108-1 complementades amb les indicacions dels epígrafs 542.3 i 542.5 del PG 3 vigent.

El lligant ha de complir les especificacions del article 542.2.2 del PG 3; el tipus de lligant hidrocarbonat segons la funció de la capa, ha d'estar entre els definits a les taules 542.1a o 542.1b del PG 3 segons correspongui.

Els granulats han de complir les indicacions del epígraf 542.2.3 del PG 3 vigent.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: La mescla s'ha de transportar amb camions de caixa llisa i estanca, neta i tractada per a evitar l'adherència de la mescla.

La forma i alçària de la caixa ha de ser de manera que, en l'abocament en l'estenedora, el camió només la toqui mitjançant els rodets previstos per a aquest fi.

Durant el transport s'ha de protegir la mescla amb lones o altres cobertures, per tal d'evitar el refredament.

La mescla s'ha d'aplicar immediatament.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra
Aquest criteri inclou l'abonament del lligant hidrocarbonat i del pols mineral d'aportació utilitzats en la confecció de la mescla bituminosa.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

MESCLES CONTINUES:
UNE-EN 13108-1:2008 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 1: Hormigón bituminoso.
MESCLES PER A ÚS EN CARRETERES:
Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
A l'albarà d'entrega o en la documentació que acompanya al producte, ha de constar com a mínim, la informació següent:
- Identificació del fabricant i de la planta de mescla
- Codi d'identificació de la mescla
- Com s'ha d'obtenir la totalitat dels detalls per tal de demostrar la conformitat amb l'UNE-EN
- Detalls de tots els additius
- Mescles continues
  - Designació de la mescla segons l'apartat 7 de la UNE-EN 13108-1
  - Detalls de la conformitat amb els apartats 5.2.8 i 5.2.9 de la UNE-EN 13108-1 en mescles per a ús en aeroports
- Marca CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol. El símbol normalitzat del marcatge CE s'ha d'acompanyar de la següent informació:
  - Número d'identificació de l'organisme de certificació
  - Nom o marca d'identificació i direcció registrada del fabricant
  - Les dues últimes xifres de l'any d'impressió del marcatge
  - El numero del certificat de conformitat CE o del certificat de control de producció en fàbrica
  - Referència a la norma europea EN
  - Descripció del producte: nom genèric, material i ús previst
  - Informació de les característiques essencials segons annex ZA de l'UNE-EN

El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:
- Productes per a carreteres i altres vies de trànsit:
  - Sistema 2+: Declaració de Prestacions
- Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre reacció al foc de Nivell o Classe: A***, D, E, F o CWFT****,
- Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre reacció al foc de Nivell o Classe: A***, D, E, F o CWFT****. **** CWFT Classificació sense més assajos (basat en una Decisió de la Comissió publicada):
  - Sistema 4: Declaració de Prestacions
- Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre reacció al foc de Nivell o Classe: (A, B, C)**. ** Materials el comportament dels quals enfront del foc no té perquè canviar durant el procés de producció:
  - Sistema 3: Declaració de Prestacions
- Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre reacció al foc de Nivell o Classe: (A, B, C)*. * Materials el comportament dels quals enfront del foc pot ser que canviï durant el procés de producció (en general, aquells de composició química, per exemple, retardants del foc, o aquells en els quals un canvi en la seva composició pot dur a canvis en la seva reacció enfront del foc):
  - Sistema 1: Declaració de Prestacions

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN MESCLES BITUMINOSES PER A ÚS EN CARRETERES:
El fabricant ha de lliurar per a la seva aprovació la documentació relativa a la fórmula de treball indicada al epígraf 542.5.1 del PG 3 vigent.
OPERACIONS DE CONTROL EN MESCLES BITUMINOSES PER A ÚS EN CARRETERES:
Inspecció visual de les condicions de subministrament i recepció de la documentació del fabricant.
Cal fer una verificació documental de que els valors declarats en els documents que acompanyen el marcatge CE compleixen amb les especificacions definides en aquest plec.
- MESCLES CONTINUES:
- La DF pot disposar de les comprovacions o assaigs addicionals que consideri oportuns, en aquest cas s'han de realitzar segons l'especificat en l'apartat 542.9 del PG 3.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN MESCLES BITUMINOSES PER A ÚS EN CARRETERES:
Els criteris de presa de mostres, per als assajos de materials i els de la mescla son els indicats als articles 542.9 i 543.9 del PG 3, segons correspongui.
Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No s'han d'utilitzar en les obres mescles sense la documentació exigida.
S'han de rebutjar les mescles que els valors declarats pel fabricant incompleixin amb les especificacions del plec de condicions.

1.7.5.2. B9H3 MESCLES BITUMINOSES DISCONTÍNUES I MESCLES DRENANTS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B9H31451.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Combinació d'un lligant hidrocarbonat, granulats (inclòs els pols mineral) amb ganulometria continua i, eventualment, additius, de manera que totes les partícules del granulat quedin recobertes per una pel·lícula homogènia de lligant, prèviament escalfats (excepte, eventualment, el pols mineral d'aportació), la qual posada en obra es realitza a una temperatura molt superior a la d'ambient.
S'han considerat els tipus següents:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Mescla bituminosa drenant: Mescla amb proporció baixa de granulat fi, que te un contingut elevat en buits, per a ús en capes de rodadura de 4 a 5 cm
- Mescla bituminosa discontinua: Mescla que els seus granulats tenen una discontinuïtat granulomètrica molt accentuada en els tamisos inferiors del granulat gros, per a capes primes amb gruixos compresos entre 20 i 30 mm
- Mescla bituminosa discontinua tipus SMA: Mescla que els seus granulats tenen una discontinuïtat granulomètrica molt accentuada en els tamisos inferiors del granulat gros, un contingut elevat de lligant hidrocarbonat i poden contenir additius. Es poden utilitzar en capes primes de rodadura de 20 a 40 mm o en capes intermitjes de gruix entre 50 i 90 mm.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

La mescla ha de tenir un aspecte homogeni, sense segregacions o escuma. No ha d'estar carbonitzada o sobreescalfada.

Requisits dels materials constitutius:

- Lligant utilitzat pot ser dels tipus següents:
  - B: Betum de pavimentació segons UNE-EN 12591
  - PMB: Betum modificat amb polímers segons UNE-EN 14023
  - BC: Betum de pavimentació modificat amb cautxú
  - PMBC: Betum modificat amb polímers, amb addició de cautxú segons UNE-EN 14023
- Els granulats i el filler afegit utilitzats en la mescla han de complir les especificacions de la UNE-EN 13043, en funció de l'ús previst
- La quantitat de filler afegit ha de ser l'especificada
- En mescles amb asfalt reciclat s'ha d'especificar la mescla origen de l'asfalt.
- La granulometria màxima dels granulats de l'asfalt reciclat no ha de ser més gran que la granulometria màxima de la mescla. Les propietats dels granulats de l'asfalt reciclat han de complir els requisits especificats per als granulats de la mescla.
- Cal declarar la naturalesa i propietats dels additius utilitzats

Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajades segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas:

- Característiques generals de la mescla:
  - Composició: La granulometria s'ha d'expressar en percentatge en massa del granulat total. Els continguts de lligant i d'additius s'han d'expressar en percentatges en massa de la mescla total. Els percentatges que passen pels tamisos, amb excepció del tamís de 0,063 mm, s'han d'expressar amb una aproximació de l'1%, per al contingut de lligant, el percentatge que passi pel tamís de 0,063 mm i qualsevol contingut d'additius, s'ha d'expressar amb una aproximació del 0,1%
  - Granulometria: Els requisits per a la granulometria s'han d'expressar en forma dels valors màxim i mínim per selecció dels percentatges que passen pels tamisos 1,4 D, D, 2 mm i 0,063 mm.
  - El material quan es descarregui del mesclador, ha de tenir un aspecte homogeni amb els granulats totalment recoberts pel lligant i no han de tenir evidències d'aglomeracions dels granulats fins
  - Reacció al foc: La classificació respecte a la reacció al foc (Euroclasses) s'ha de determinar d'acord amb la norma UNE-EN 13501-1.
  - Resistència als combustibles, en aeroports (UNE-EN 13108-20): El material ha d'estar classificat en alguna de les categories següents: bona, moderada, pobre o sense requisit

MESCLES DISCONTÍNUES I MESCLES DRENANTS

Requisits dels materials constitutius:

- El grau de betum de penetració ha d'estar inclòs entre els següents:
  - Mescles discontinues BBTM: 35/50 i 160/220
  - Mescles drenants: 35/50 i 250/330
  - Mescles discontinues SMA: 30/45 i 330/430
- El grau de betum modificat ha de complir amb els valors especificats
- En mescles amb lligant de betum de penetració, amb més del 10% en massa sobre el total de la mescla, d'asfalt reciclat procedent de mescles de betum de penetració, el lligant ha de complir amb l'especificat a l'apartat 4.2.3. de l'UNE-EN 13108-2 en mescles discontinues, de l'UNE-EN 13108-5 en mescles tipus SMA i de l'UNE-EN 13108-7 en mescles drenants.

Els tamisos considerats son els de la sèrie bàsica més la sèrie 1, o la sèrie bàsica més la sèrie 2 segons la norma UNE-EN 13043.

Els requisits de l'envoltant de granulometria poden incloure els percentatges que passen per un o dos tamisos opcionals compresos entre D i 2 mm, i un tamís opcional de granulats fins compres entre 2 i 0,063 mm. No es permet una combinació de mides de tamisos de la sèrie 1 i de la sèrie 2.

Els tamisos de mida D i els opcionals de mides incloses entre D i 2 mm s'han de seleccionar dels següents:

- Mescles discontinues:
  - Sèrie bàsica més la sèrie 1 (UNE-EN 13043): 4 mm, 5,6 mm, 8 mm, 11,2 mm
  - Sèrie bàsica més la sèrie 2 (UNE-EN 13043): 4 mm, 6,3 mm, 8 mm, 10 mm, 12,5 mm
- Mescles tipus SMA:
  - Sèrie bàsica més la sèrie 1 (UNE-EN 13043): 4 mm, 5,6 mm, 8 mm, 11,2 mm, 16 mm, 22,4 mm
  - Sèrie bàsica més la sèrie 2 (UNE-EN 13043): 4 mm, 6,3 mm, 8 mm, 10 mm, 12,5 mm, 14 mm,
- Mescles drenants:
  - Sèrie bàsica més la sèrie 1 (UNE-EN 13043): 4 mm, 5,6 mm, 8 mm, 11,2 mm, 16 mm, 22,4 mm
  - Sèrie bàsica més la sèrie 2 (UNE-EN 13043): 4 mm, 6,3 mm, 8 mm, 10 mm, 12,5 mm, 14 mm,
  - El tamís opcional de granulats fins s'ha de seleccionar dins dels tamisos següents: 1 mm, 0,5 mm, 0,25 mm i 0,125 mm.
  - La composició de referència de la mescla ha d'estar dins de l'envoltant de granulometria, els límits globals de la qual s'especifiquen a les taules 1 i 2 de la UNE-EN 13108-2 en mescles discontinues, de l'UNE-EN 13108-5 en mescles tipus SMA i de l'UNE-EN 13108-7 en mescles drenants.
- Contingut de lligant: El valor declarat pel fabricant ha de ser com a mínim el corresponent a la categoria del producte segons l'especificat a la taula 3 de la UNE-EN 13108-2 en mescles discontinues, de la taula 4 de l'UNE EN 13108-5 en mescles tipus SMA i de l'UNE-EN 13108-7 en mescles drenants.
  - Additius: El fabricant ha d'especificar el tipus i la quantitat de cada additiu constitutiu
  - Contingut de forats (UNE-EN 13108-20): Ha d'estar entre els valors màxim i mínim seleccionats de les categories del contingut de forats de les taules 4 i 5 de l'UNE-EN 13108-2 en mescles discontinues, de les taules 5 i 6 de l'UNE-EN 13108-5 en mescles tipus SMA i de l'UNE-EN 13108-7 en mescles drenants.
  - Sensibilitat a l'aigua (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de ser igual o superior al corresponent a la categoria de coeficient de resistència a la tracció indirecta ITSR, segons l'especificat a la taula 6 de l'UNE-EN 13108-2 en mescles discontinues, a la taula 10 de l'UNE-EN 13108-5 en mescles tipus SMA i a la taula 8 de l'UNE-EN 13108-7 en mescles drenants
  - Resistència als fluids anti-gel, en aeroports (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de ser igual o superior al corresponent a la classificació del material en alguna de les categories especificades a la taula 9 de l'UNE-EN 13108-2 en mescles discontinues, a la taula 15 de l'UNE-EN 13108-5 en mescles tipus SMA i de la taula 11 de l'UNE-EN 13108-7 en mescles drenants.

MESCLES DISCONTINUES BBTM:

El codi de designació de la mescla s'ha de realitzar segons la fórmula: BBTM D Classe lligant

- BBTM: Mescla bituminosa per a capes primes
- D: Granulometria màxima del granulat contingut en la mescla (mm)
- Classe: A, B, C o D
- lligant: Desingació del lligant utilitzat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajades segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas:
- Resistència a l'abrasió amb pneumàtics clavetejats (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de ser igual o inferior al corresponent a la categoria del material, segons l'especificat a la taula 7 de l'UNE-EN 13108-2.
- Estabilitat mecànica (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de ser igual o inferior al corresponent a la categoria del material, segons l'especificat a la taula 8 de l'UNE-EN 13108-2.
- Temperatura de la mescla en betum de penetració (UNE-EN 12697-13): Les temperatures de la mescla han d'estar incloses entre els límits següents. La temperatura màxima s'aplica en qualsevol lloc de la planta de producció, la temperatura mínima s'aplica a l'entrega:
  - Grau 35/50, 40/60: 150 a 190ºC
  - Grau 50/70, 70/100: 140 a 180ºC
  - Grau 100/150, 160/220: 130 a 170ºC
- En betums modificats o additius, es pot aplicar temperatures diferents. En aquest cas, aquestes temperatures han d'estar declarades pel fabricant.

MESCLES DISCONTINUES SMA:
El codi de designació de la mescla s'ha de realitzar segons la fórmula: SMA D Classe lligant
- SMA: Mescla bituminosa tipus SMA
- D: Granulometria màxima del granulat contingut en la mescla (mm)
- Classe: Cap o NR
- lligant: Designació del lligant utilitzat

Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajades segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas:
- Resistència a l'abrasió amb pneumàtics clavetejats UNE-EN 13108-20: El valor declarat pel fabricant ha de ser igual o inferior al corresponent a la categoria del material, segons l'especificat a la taula 11 de l'UNE-EN 13108-5.
- Resistència a la deformació permanent UNE-EN 13108-20: El valor declarat pel fabricant ha de ser igual o inferior al corresponent a la categoria del material, segons l'especificat a la taula 13 de l'UNE-EN 13108-5.
- Temperatura de la mescla en betum de penetració UNE-EN 12697-13: Les temperatures de la mescla han d'estar incloses entre els límits següents. La temperatura màxima s'aplica en qualsevol lloc de la planta de producció, la temperatura mínima s'aplica a l'entrega:
- Grau 35/50, 40/60: 150 a 190ºC
- Grau 50/70, 70/100: 140 a 180ºC
- Grau 100/150, 160/220: 130 a 170ºC
- En betums modificats o additius, es pot aplicar temperatures diferents. En aquest cas, aquestes temperatures han d'estar declarades pel fabricant.
- Escorriment del lligant (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de ser igual o superior al corresponent a la categoria d'escorriment del lligant - material màxim escorregut, segons l'especificat a la taula 9 de l'UNE-EN 13108-5.

MESCLES DRENANTS:
El codi de designació de la mescla s'ha de realitzar segons la fórmula: PA D Lligant:
- PA: Mescla bituminosa drenant
- D: Granulometria màxima del granulat contingut en la mescla (mm)
- Lligant: Designació del lligant utilitzat

Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajades segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas:
- Contingut d'asfalt reciclat procedent de mescles de betum modificat o amb additiu modificador i/o en mescles amb betum modificat o modificador: <= 10% en massa
- Permeabilitat horitzontal o vertical mínimes (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de ser com a mínim el corresponent a la categoria del producte segons l'especificat a la taula 6 o 7 de l'UNE-EN 13108-7
- Pèrdua de partícules (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de ser com a màxim el corresponent a la categoria del producte segons l'especificat a la taula 9 de l'UNE-EN 13108-7
- Escorriment del lligant (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de ser com a mínim el corresponent a la categoria del producte segons l'especificat a la taula 10 de l'UNE-EN 13108-7
- Afinitat entre betum i granulat en aeroports (UNE-EN 13108-20): El valor declarat pel fabricant ha de ser el corresponent a la classificació del material en alguna de les categories especificades a la taula 12 de l'UNE-EN 13108-7.
- Temperatura de la mescla en betum de penetració (UNE-EN 12697-13): Les temperatures de la mescla han d'estar incloses entre els límits següents. La temperatura màxima s'aplica en qualsevol lloc de la planta de producció, la temperatura mínima s'aplica a l'entrega:
  - Grau 35/50: 150 a 180ºC
  - Grau 50/70: 140 a 175ºC
  - Grau 70/100: 140 a 170ºC
  - Grau 160/220: 130 a 160ºC
- En betums modificats o additius, es pot aplicar temperatures diferents. En aquest cas, aquestes temperatures han d'estar declarades pel fabricant.

MESCLES DISCONTINUES I MESCLES DRENANTS PER A ÚS EN CARRETERES:
S'han considerat les mescles per a ferms de carreteres contemplades en l'article 543 del PG 3:
- Mescles discontinues: BBTM 8A, BBTM 11A, BBTM 8B, BBTM 11B
- Mescles drenants: PA 11, PA 16

El tipus i la composició de les mescles han de complir les especificacions de les normes UNE-EN 13108-2 per a les mescles discontinues i UNE-EN 13108-7 per a les mescles drenants; també hauran de complir les especificacions dels epígrafs 543.3 i 543.5 del PG 3 vigent.
El tipus de lligant hidrocarbonat ha d'estar entre els definits en la taula 543.1 del PG 3/75.
Els granulats han de complir les especificacions dels epígrafs 543.2.3 i 543.5.3 del PG 3 vigent.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: La mescla s'ha de transportar amb camions de caixa llisa i estanca, neta i tractada per a evitar l'adherència de la mescla.
La forma i alçària de la caixa ha de ser de manera que, en l'abocament en l'estenedora, el camió només la toqui mitjançant els rodets previstos per a aquest fi.
Durant el transport s'ha de protegir la mescla amb lones o altres cobertures, per tal d'evitar el refredament.
La mescla s'ha d'aplicar immediatament.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra
Aquest criteri inclou l'abonament del lligant hidrocarbonat i del pols mineral d'aportació utilitzats en la confecció de la mescla bituminosa.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

MESCLES DISCONTINUES BBTM:
UNE-EN 13108-2:2007 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales: Parte 2: Mezclas bituminosas para capas delgadas.
MESCLES DRENANTS:
UNE-EN 13108-7:2007 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 7: Mezclas bituminosas drenantes.
MESCLES DISCONTINUES SMA:
UNE-EN 13108-5:2007 Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 5: Mezclas bituminosas tipo SMA.
MESCLES PER A ÚS EN CARRETERES:
Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
A l'albarà d'entrega o en la documentació que acompanya al producte, ha de constar com a mínim, la informació següent:
- Identificació del fabricant i de la planta de mescla
- Codi d'identificació de la mescla
- Com s'ha d'obtenir la totalitat dels detalls per tal de demostrar la conformitat amb l'UNE-EN
- Detalls de tots els additius
- Mescles discontínues:
  - Designació de la mescla segons l'apartat 7 de la UNE-EN 13108-2
  - Detalls de la conformitat amb l'apartat 5.7 de la UNE-EN 13108-2 quan les especificacions d'estabilitat mecànica ho requereixin
  - Detalls de la conformitat amb els apartats 5.8 i 5.9 de la UNE-EN 13108-2 en mescles per a ús en aeroports
- Mescles drenants:
  - Designació de la mescla segons l'apartat 7 de la UNE-EN 13108-7
  - Detalls de la conformitat amb els apartats 5.9, 5.10 i 5.11 de la UNE-EN 13108-7 en mescles per a ús en aeroports
- Mescles tipus SMA:
  - Designació de la mescla segons l'apartat 7 de la UNE-EN 13108-5
  - Detalls de la conformitat amb els apartats 5.6 i 5.9 de la UNE-EN 13108-5
  - Detalls de la conformitat amb els apartats 5.10 i 5.11 de la UNE-EN 13108-5 en mescles per a ús en aeroports
- Marca CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol. El símbol normalitzat del marcatge CE s'ha d'acompanyar de la següent informació:
  - Número d'identificació de l'organisme de certificació
  - Nom o marca d'identificació i direcció registrada del fabricant
  - Les dues últimes xifres de l'any d'impressió del marcatge
  - El numero del certificat de conformitat CE o del certificat de control de producció en fàbrica
  - Referència a la norma europea EN
  - Descripció del producte: nom genèric, material i ús previst
  - Informació de les característiques essencials segons annex ZA de l'UNE-EN

El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:
- Productes per a carreteres i altres vies de trànsit:
  - Sistema 2+: Declaració de Prestacions
- Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre reacció al foc de Nivell o Classe: A***, D, E, F o CWFT****,
- Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre reacció al foc de Nivell o Classe: A***, D, E, F o CWFT****. **** CWFT Classificació sense més assajos (basat en una Decisió de la Comissió publicada):
  - Sistema 4: Declaració de Prestacions
- Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre reacció al foc de Nivell o Classe: (A, B, C)**. ** Materials el comportament dels quals enfront del foc no té perquè canviar durant el procés de producció:
  - Sistema 3: Declaració de Prestacions
- Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre reacció al foc de Nivell o Classe: (A, B, C)*. * Materials el comportament dels quals enfront del foc pot ser que canviï durant el procés de producció (en general, aquells de composició química, per exemple, retardants del foc, o aquells en els quals un canvi en la seva composició pot dur a canvis en la seva reacció enfront del foc):
  - Sistema 1: Declaració de Prestacions

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN MESCLES BITUMINOSES PER A ÚS EN CARRETERES:
El fabricant ha de lliurar per a la seva aprovació la documentació relativa a la fórmula de treball indicada al epígraf 543.5.1 del PG 3 vigent.
OPERACIONS DE CONTROL EN MESCLES BITUMINOSES PER A ÚS EN CARRETERES:
Inspecció visual de les condicions de subministrament i recepció de la documentació del fabricant.
Cal fer una verificació documental de que els valors declarats en els documents que acompanyen el marcatge CE compleixen amb les especificacions definides en aquest plec.
- MESCLES DISCONTINUES I MESCLES DRENANTS:
- La DF pot disposar de les comprovacions o assaigs addicionals que consideri oportuns, en aquest cas s'han de realitzar segons l'especificat en l'apartat 543.9 del PG 3.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN MESCLES BITUMINOSES PER A ÚS EN CARRETERES:
Els criteris de presa de mostres, per als assajos de materials i els de la mescla son els indicats als articles 542.9 i 543.9 del PG 3, segons correspongui.
Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No s'han d'utilitzar en les obres mescles sense la documentació exigida.
S'han de rebutjar les mescles que els valors declarats pel fabricant incompleixin amb les especificacions del plec de condicions.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

1.8. BA MATERIALS PER A TANCAMENTS I DIVISÒRIES PRACTICABLES

1.8.1. BAF MATERIALS PER A TANCAMENTS PRACTICABLES D'ALUMINI

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Conjunt de perfils que formen el bastiment i la fulla o fulles de l'element de tancament, i el bastiment de la caixa de persiana, si és el cas, llistons de vidre, perfils elastomèrics per a la subjecció del vidre, falques, i tots els elements necessaris per a la fixació i segellat del vidre, així com la ferramenta d'obertura i tancament.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Tots els perfils que conformen el bastiment i la fulla o fulles de l'element han de ser del material indicat a la descripció del mateix.
L'element ha de complir les condicions subjectives requerides per la DF.
El moment d'inèrcia dels perfils no solidaris amb l'obra ha de permetre que un cop sotmesos a les condicions previsibles més desfavorables, la seva fletxa sigui < 1/300 de la seva llargària.
La qualitat de la ferramenta no ha de rebaixar la qualitat que tingui el tancament practicable sense aquesta ferramenta.
Fixacions entre la fulla i el bastiment:
- Fulla batent i alçària de la fulla <= 120 cm: 2 punts
- Fulla batent i alçària de la fulla > 120 cm: 3 punts

Els sistemes de fixació del vidre, els dispositius de drenatge, de segellat, de calçat i les mides i franquícies del galze, han de complir les indicacions de l'UNE 85222.
Els perfils han de provenir de l'extrusió del totxo d'alumini.
El seu aspecte ha de ser uniforme, no ha de tenir esquerdes ni defectes superficials i ha de complir les especificacions de la norma UNE-EN 12020-1.
La unió entre els perfils s'ha de fer per soldadura, reblons d'aliatge d'alumini, cargols autorroscants o cargols amb rosca mètrica.
Gruix de la paret dels perfils: >= 1,5 mm
Tipus d'alumini:
- Aliatge EN AW-6060 (UNE 38350)
- Aliatge EN AW-6063 (UNE 38337)

Càrrega de trencament (per a un gruix <= 25 mm, UNE 38337): >= 130 N/mm2
Toleràncies:
- Les toleràncies dels perfils han de complir les especificacions de l'UNE-EN 12020-2.

FINESTRES O BALCONERES:
Permeabilitat a l'aire (UNE-EN 1026): fuga per superfície total i per junts d'obertura a una sobrepressió de 100 Pa. L'element classificat segons UNE-EN 12207, ha de complir algun dels dos valors següents:
- Classe 0: Sense classificar
- Classe 1: (assaig a 150 Pa): <= 50 m3/hm2 i <= 12,50 m3/hm
- Classe 2: (assaig a 300 Pa): <= 27 m3/hm2 i <= 6,75 m3/hm
- Classe 3: (assaig a 600 Pa): <= 9 m3/hm2 i <= 2,25 m3/hm
- Classe 4: (assaig a 600 Pa): <= 3 m3/hm2 i <= 0,75 m3/hm

Estanquitat a l'aigua (UNE-EN 1027): Ha de complir els valors corresponents a la seva classe segons UNE-EN 12208
Resistència al vent (UNE-EN 12211): Ha de complir els valors corresponents a la seva classe segons UNE-EN 12210
Ha d'incorporar tots els mecanismes (pomel·les, frontisses, etc.) pel seu funcionament correcte, obertura i tancament, i els tapajunts.
Les finestres o balconeres han de ser considerades aptes en fer tots i cadascun dels assaigs de maltractament (UNE 85203) i (UNE 85215) i els assaigs del dispositiu de situació i obertura restringida de les mateixes normes.
Sistema de tancament:
- Una fulla batent i alçària de la fulla <= 120 cm: 2 punts
- Una fulla batent i alçària de la fulla > 120 cm: 3 punts
- Dues fulles batents: 3 punts
- Corredissa: 1 punt

La part inferior del bastiment i del travesser inferior de les fulles, han de tenir perforacions que permetin la sortida de l'aigua infiltrada o condensada.
PORTES:
Si l'element pot formar part d'un tancament exterior, ha d'estar classificat en funció de la permeabilitat a l'aire segons UNE-EN 12207 en alguna de les classes següents, assajat segons UNE-EN 1026: Classe 0, 1, 2, 3 o 4
ELEMENTS D'ALUMINI ANODITZAT:
Han d'estar protegits superficialment amb una capa d'òxid d'alumini, segellada posteriorment.
Anodització dels perfils (UNE-EN 12373-1): >= 15 micròmetres
Qualitat mitja total del segellat (mètode de les gotes colorants UNE-EN 12373-4): <= 2
Els perfils anoditzats han d'estar lliures de defectes en les superfícies significatives quan s'observen a una distància mínima de 5 m en aplicacions exteriors, de 3 m en aplicacions interiors o de 0,5 m en aplicacions decoratives.
ELEMENTS D'ALUMINI LACAT:
Han d'estar protegits superficialment amb una capa de lacat, obtinguda per algun dels procediments següents:
- Vernís humit: Amb vernís de poliuretà o de resines acríliques
- Recobriment amb pols: De poliuretà, de polièster o acrílica

Lacat del perfil: >= 60 micres
ELEMENTS AMB TRENCAMENT DE PONT TÈRMIC:
Han de complir les indicacions de la norma UNE-EN 14024.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Amb les proteccions necessàries perquè arribi a l'obra amb les condicions exigides i amb l'escairat previst.
Si el material ha de ser component de les obertures del tancament exterior d'un espai habitable, el fabricant ha de declarar, com a mínim, els valors per les propietats següents:
- Transmitància tèrmica U (W/m2K)
- Absortivitat

Emmagatzematge: Protegit de les pluges, els focus d'humitat i les zones on pugui rebre impactes. No ha d'estar en contacte amb el terra.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:
* UNE 38337:2001 Aluminio y aleaciones de aluminio para forja. Serie 6000. ALMGSI. Aleación en AW-6063/EN, AW-ALMG0,7SI.
* UNE 38350:2001 Aluminio y aleaciones de aluminio para forja. Grupo Al-Mg-Si. Aleación L-3442 Al-0,5MgSi.
* UNE-EN 12020-1:2001 Aluminio y aleaciones de aluminio. Perfiles extruídos especiales en aleaciones en AW-6060 y en AW-6063. Parte 1: Condiciones técnicas de inspección y suministro.
* UNE-EN 12020-2:2001 Aluminio y aleaciones de aluminio. Perfiles extruídos especiales en aleaciones en AW-6060 y en AW6063. Parte 2: Tolerancias dimensionales y de forma.
* UNE-EN 12373-1:2002 Aluminio y aleaciones de aluminio. Anodización. Parte 1: Método de especificación de las características de los recubrimientos decorativos y protectores obtenidos por oxidación anódica del aluminio.
* UNE-EN 14024:2006 Perfiles metálicos con barreras térmicas. Comportamiento mecánico. Requisitos, pruebas y métodos para la evaluación.
* UNE-EN 12207:2000 Ventanas y puertas. Permeabilidad al aire. Clasificación.
* UNE-EN 12208:2000 Puertas y ventanas. Estanqueidad al agua. Clasificación.
* UNE-EN 12210:2000 Ventanas y puertas. Resistencia al viento. Clasificación.
FINESTRES O BALCONERES:
* UNE 85201:1980 Ventanas. Terminologia y definiciones.
* UNE 85222:1985 Ventanas. Acristalamiento y métodos de montaje.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
Els perfils d'alumini hauran de complir les exigències incloses en el reglament:
- Perfil lacat: reglament de la Marca Qualicoat
- Perfil anoditzat: reglament de la Marca EWWA-EURAS
En el cas de disposar de marcatge CE, aquest haurà d'incloure:
- Número d'identificació del organisme de certificació
- Nom, marca comercial i direcció registrada del fabricant
- Els dos últims dígits de l'any en que es fixa el marcatge
- Descripció del producte
- Número del certificat de conformitat CE
- Referència a la UNE-EN 14351-1
- Informació sobre les característiques essencials de la taula ZA.1 de la UNE-EN 14351-1
En el cas de productes amb el sistema 1: quan s'aconsegueix la complementació de les condicions de l'annex ZA de la UNE-EN 14351-1, l'organisme de certificació ha d'emetre un certificat de conformitat (certificat CE de conformitat), que autoritza al fabricant la fixació del Marcatge CE. Aquest certificat haurà d'incloure:
- Nom, direcció i número d'identificació de l'organisme de certificació
- Nom i direcció del fabricant
- Descripció del producte
- Disposicions amb les que el producte és conforme
- Condicions específiques aplicables a la utilització del producte
- Nom i càrrec de la persona que signa el certificat
- Número del certificat
- Condicions i duració del certificat
A més, el fabricant elaborarà una declaració de conformitat (declaració CE de conformitat) que inclourà:
- Nom i direcció del fabricant
- Nom i direcció de l'organisme de certificació
- Descripció del producte i còpia de la informació que acompanya al marcatge CE
- Disposicions amb les que el producte és conforme
- Condicions específiques aplicables a la utilització del producte
- Número del certificat de conformitat CE associat
- Nom i càrrec de la persona que signa el certificat
En el cas de productes amb el sistema 3: quan s'aconsegueix la complementació de les condicions de l'annex ZA de la UNE-EN 14351-1, el fabricant ha de preparar i mantenir una declaració de conformitat (declaració CE de conformitat) que autoritza al fabricant la fixació del Marcatge CE. Haurà d'incloure:
- Nom i direcció del fabricant
- Descripció del producte i còpia de la informació que acompanya al marcatge CE
- Disposicions amb les que el producte és conforme
- Nom i direcció de l'organisme de certificació
- Nom i càrrec de la persona que signa el certificat
- Condicions específiques aplicables a la utilització del producte
OPERACIONS DE CONTROL:
Es demanaran al contractista els certificats del fabricant que garanteixin el compliment del plec de condicions tècniques, incloent els resultats dels assaigs següents, realitzats per un laboratori acreditat, corresponents al perfil metàl·lic:
- Aspecte (UNE-EN 12020-1)
- Tipus d'alumini (UNE-EN 573-3)
- Duresa Brinell (UNE-EN ISO 6506-1)
- Càrrega de ruptura (UNE-EN 10002-1)
- Perfil anoditzat: Anodització del perfil (UNE-EN 12373-1)
En cas de no presentar aquests resultats, o que la DF tingui dubtes de la seva representativitat, es realitzaran aquests assaigs sobre el material rebut, a càrrec del contractista.
El contractista haurà de garantir per escrit que l'element de tancament, compleix les condicions exigides al plec, i en particular les següents:
- Permeabilitat a l'aire (UNE-EN 12207)
- Estanquitat a l'aigua (UNE-EN 12208)
- Resistència al vent (UNE-EN 12210)
- Perfil anoditzat: Qualitat del segellat (UNE-EN 12373-4)
- Característiques geomètriques (UNE-EN 12020-2):
  - Amplària
  - Llargària
  - Escairat del tall dels extrems
  - Rectitud d'arestes
  - Torsió del perfil
  - Secció corbada
  - Planor
  - Angles
  - Gruix

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Si el material disposa de Marca AENOR o Marcatge CE, es podrà prescindir de la presentació dels assaigs de control descrits a l'UNE-EN 14351-1.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i els criteris indicats a les normes de procediment corresponents.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
El sistema d'avaluació de la conformitat que s'ha d'aplicar, segons UNE-EN 14351-1, és el sistema 3, que suposa:
- Realització d'assaigs de tipus inicial (ETI) en laboratoris notificats, sobre les característiques indicades a la taula ZA.3b de l'annex ZA de l'UNE-EN 14351-1.
- Tenir implantat un sistema de Control de Producció a Fàbrica (CPF), en particular per a les característiques pertinents que declari el fabricant en el seu Marcatge CE.
- Elaboració de la Declaració CE de Conformitat, que haurà de signar el fabricant, i per la qual es responsabilitza de la veracitat del marcatge

No s'acceptarà cap element de tancament que no arribi acompanyat dels certificats de garantia indicats. Es rebutjarà el material que no sigui adequat a les especificacions del projecte, que no tingui la geometria especificada segons la DT, o que no tingui les prestacions especificades en el projecte.
No s'acceptarà el material que tingui unes toleràncies incompatibles amb l'estructura portant.
Tampoc s'acceptarà si hi ha un incompliment de les especificacions tècniques detallades en el plec de condicions tècniques particulars, o quan hi hagi un incompliment dels criteris i recomanacions tècniques dels fabricants del sistema en l'ús i posada en obra dels elements.

1.8.2. BAS MATERIALS PER A PORTES I REGISTRES TALLAFOCS I CORTINES TALLAFUMS

1.8.2.1. BASA PORTES TALLAFOCS DE FULLES BATENTS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BASA91CA.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Porta tallafocs formada per un conjunt de perfils i mecanismes que formen el bastiment i la porta.
S'han considerat els materials següents:
- Fusta
- Metàl·lica

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
No ha de tenir cops superficials, desperfectes en les arestes ni a les cares de contacte, ni falta d'escaire. En la porta de fusta no hi ha d'haver senyals d'atac de fongs o insectes i en la porta metàl·lica no s'han d'apreciar senyals d'oxidació.
En les portes amb finestreta, aquesta ha d'incloure un element vidrat transparent, col·locat a l'alçada de la vista, que ha de complir les condicions exigides a la resta de la fulla.
La qualitat de la serralleria col·locada no ha de ser inferior a la qualitat inicial de la porta. Ha de permetre un gir de 180° i ha de tancar automàticament.
S'ha de garantir l'estanquitat dels junts i de les cares de contacte.
El conjunt de porta i mecanismes ha de complir les condicions subjectives requerides per la DF.

Components:

Material porta	Característiques dels components
Fusta	Fulles formades per un tauler d'aglomerat de partícules Bastidor perimetral de fusta de pi encadellat
EI2-C-30	Paraments de tauler de fibra >= 3,2 mm de gruix Tot el perímetre del bastidor protegit amb una làmina no tumescent Cantells de llistó de fusta Bastiment i tapajunts de tauler aglomerat ignífug, revestit de xapa
Fusta	Fulles formades per dos taulers ignífugs d'aglomerat de partícules
EI2-C-60	Bastidor perimetral de fusta de pi encadellat Paraments de tauler de fibra >= 3,2 mm de gruix Tot el perímetre del bastidor i entre els taulers aglomerats, protegit amb làmina no tumescent Cantells de llistó de fusta Bastiment i tapajunts de tauler aglomerat ignífug, revestit de xapa
Fusta	Fulles formades per un tauler massís i dos taulers ignífugs d'aglomerat de partícules, protegits amb una
EI2-C-30	làmina no tumescent a cada costat Bastidor perimetral de fusta de pi encadellat Paraments de tauler de fibra >= 3,2 mm de gruix Tot el perímetre del bastidor protegit amb una làmina no tumescent Cantells de llistó de fusta Bastiments de base de fusta massisa protegit amb xapa no tumescent Bastiments de tauler de fibrociment o similar i tauler de partícules ignífug i xapat
Metàl·lica	Fulles de doble xapa d'acer de gruix >= 1 mm cada una, amb aïllament tèrmic a l'interior, unit a les xapes mitjançant adhesiu ignífug

Dimensions de la finestreta: >= 0,1 m2
Dimensions:
Porta d'una fulla. Ample de la fulla: <= 120 cm
Portes de dues fulles. Ample de la fulla: >= 60 cm
Toleràncies:
- Dimensions: ± 1 mm

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Gruix de la fulla: ± 0,5 mm
- Rectitud d'arestes: ± 1 mm/m
- Planor: ± 1 mm/m
- Torsió del perfil: ± 1°/m

PORTA DE FUSTA:
El bastiment, la fulla i els tapajunts han d'estar formats per perfils de fusta, plafons i material de reblert.
Els perfils de fusta no han de tenir nusos morts. El diàmetre dels nusos vius no ha de ser superior a la meitat de la cara i han d'estar preparats amb dues mans de tractament protector contra els fongs i els insectes.
La humitat màxima dels perfils ha de ser del 12%. La diferència d'humitat entre les fustes emmetxades no ha de superar el 6%.
El gruix del bastiment cal que sigui igual al de la paret més el revestiment.
Les fulles han de ser planes llises i massisses.
PORTA METÀL·LICA:
El bastiment i la porta han d'estar formats per perfils i mecanismes metàl·lics.
El bastiment ha de ser d'acer perfilat de gruix >= 2 mm, amb els elements necessaris d'ancoratge. Ha d'incloure els golfos soldats per a penjar les fulles. Els muntants s'han d'introduir un mínim de 30 mm en el paviment, per a fer l'ancoratge.
Nombre d'elements d'ancoratge del bastiment:
- Porta d'una fulla: >= 7
- Porta de dues fulles: >= 8

Nombre de golfos:
- Porta d'una fulla: >= 2
- Porta de dues fulles: >= 4

PORTA AMB TANCA ANTIPÀNIC:
Ha de portar una tanca antipànic que permeti l'obertura fàcil i instantània de la porta i que la tanqui correctament.
El dispositiu d'obertura ha d'estar format per una o dues barres tubulars (segons el nombre de fulles), aplicades horitzontalment sobre l'amplària de cada fulla, amb un punt de tanca interior, per a portes d'un full, o tres punts de tancament, per a portes de dos fulls. Exteriorment s'ha d'accionar amb una maneta. El mecanisme ha d'estar dissenyat i construït d'acord amb les especificacions de la norma UNE-EN 1125.
Els dispositius antipànic han d'estar classificats d'acord amb el sistema de classificació de nou dígits establert per la norma UNE-EN 1125:
- Categoria d'ús (primer dígit).
  - Grau 3: elevada freqüència d'ús pel públic o per altres persones poc incentivades per a parar atenció, es a dir, allà a on existeixi un risc d'accident o mal ús
- Durabilitat (segon dígit):
  - Grau 6: 100 000 cicles
  - Grau 7: 200 000 cicles
- Massa de la porta (tercer dígit):
  - Grau 5: fins a 100 kg
  - Grau 6: fins a 200 kg
- Resistència al foc (quart dígit):
  - Grau 0: no apta en portes tallafocs i/o estanques als fums
  - Grau 1: apta per a equipar portes tallafocs i/o estanques als fums
- Seguretat de les persones (cinquè dígit):
  - Grau 1: molt important funció de seguretat de les persones
- Resistència a la corrosió, segons EN 1670 (sisè dígit):
  - Grau 3: resistència elevada
  - Grau 4: resistència molt elevada
- Seguretat de bens (setè dígit):
  - Grau 2: aquests requisits son secundaris respecte a aquells de seguretat de les persones
- Projecció de la barra (vuitè dígit):
  - Categoria 1: projecció fins a 150 mm (projecció normal)
  - Categoria 2: projecció fins a 100 mm (baixa projecció)
- Tipus d'operació de la barra (novè dígit):
  - Tipus A: Dispositius antipànic amb barra d'embranzida
  - Tipus B: Dispositiu antipànic amb barra de lliscament

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: El bastiment ha de subministrar-se amb les traves que calguin per tal d'assegurar l'escairat dels seus angles. En la porta metàl·lica, tot el conjunt haurà de tractar-se amb una emprimació antioxidant.
PORTA AMB TANCA ANTIPÀNIC:
Emmagatzematge: Protegit de les pluges, els focus d'humitat i les zones on pugui rebre impactes. No ha d'estar en contacte amb el terra.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

PORTA AMB TANCA ANTIPÀNIC:
UNE-EN 1125:1997 Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 1125/A1:2001 Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 1125/A1/AC:2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN PORTES AMB TANCA ANTIPÀNIC:
El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:
- Sistema 1: Declaració de prestacions

El símbol normalitzat del marcatge CE ha d'anar acompanyat de la següent informació, ja sigui sobre el mateix producte, el seu embalatge, o bé a la informació comercial que l'acompanya:
- El número d'identificació de l'organisme de certificació
- El nom o marca d'identificació del fabricant/subministrador
- Direcció registrada del fabricant
- Les dues últimes xifres de l'any d'impressió del marcatge

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- El número corresponent del certificat CE de conformitat
- Referència a les normes europees EN 1125 i EN 1125/A1
- La designació i informació de prestacions d'acord amb les normes EN 1125

Els dispositius antipànic han d'anar marcats de forma clara e indeleble de la següent manera:
- Nom del fabricant o marca comercial
- Classificació d'acord amb el sistema de classificació exposat anteriorment (apartat 7 de la norma UNE-EN 1125)
- Referència a la norma europea EN 1125
- Mes i any del muntatge final pel fabricant
- Han de portar el marcatge CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol

OPERACIONS DE CONTROL:
Inspecció visual del material a la seva recepció.
Abans de començar l'obra, cada vegada que canviï el subministrador, i per cada tipus de material que arribi a l'obra, es demanaran al contractista els certificats del fabricant que garanteixin el compliment del plec de condicions tècniques, incloent els resultats dels assaigs següents, realitzats per un laboratori acreditat:
- Comportament al foc UNE 23802.
- Característiques geomètriques:
  - Gruix
  - Dimensions nominals
  - Rectitud d'arestes.
  - Planor

En cas de no presentar aquests resultats, o que la DF tingui dubtes de la seva representativitat, es realitzaran aquests assaigs sobre el material rebut, a càrrec del contractista.
Si el material disposa de la Marca AENOR o Marcatge CE, es podrà prescindir de la presentació dels assaigs de control de recepció.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
S'han de seguir les instruccions de la DF i els criteris de les normes de procediment indicades en cada assaig.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Si en els terminis establerts al començar l'obra no es fa l'entrega dels certificats de qualitat del fabricant, s'ha de realitzar una sèrie completa d'assaigs a càrrec del Contractista.
Els resultats dels assaigs sobre totes les peces de les mostres han de complir les condicions especificades. En cas d'incompliment, s'ha de repetir l'assaig, a càrrec del contractista, sobre el doble número de mostres del mateix lot, acceptant-se aquest, quan els resultats obtinguts sobre totes les peces resultin satisfactoris.

1.9. BB MATERIALS PER A PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ

1.9.1. BB1 BARANES I AMPITS

1.9.1.1. BB12 BARANES D'ACER

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BB122LA0.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Conjunt de perfils d'acer que forman el bastidor i el pany de paret de la barana de protecció.
S'han considerat els tipus de baranes següents:
- De perfils buits d'acer
- De perfils IPN

BARANES DE PERFILS BUITS D'ACER:
Han de tenir un aspecte uniforme i sense defectes superficials.
La grandària, tipus i disposició dels perfils han de complir el que s'especifica a la documentació tècnica del projecte.
La unió dels perfils s'ha de fer per soldadura (per arc o per resistència).
S'admet també la unió amb cargols autoroscants en el cas que el perfil tingui plecs fets especialment per a allotjar les femelles dels cargols.
El moment d'inèrcia dels perfils de la barana no solidaris amb l'obra ha de ser de manera que, sotmesos a les condicions de carga més desfavorables, la fletxa sigui < L/250.
La disposició dels barrots serà de tal manera que no ha de permetre el pas a cap punt, d'una esfera de diàmetre equivalent a la separació entre brèndoles, ni ha de facilitar l'escalada.
Els muntants han de portar incorporats els dispositius d'ancoratge previstos al projecte.
Toleràncies:
- LLargària del perfil: ± 1 mm
- Secció del perfil: ± 2,5%
- Rectitud d'arestes: ± 2 mm/m
- Torsió del perfil: ± 1°/m
- Planor: ± 1 mm/m
- Angles: ± 1°

BARANES DE PERFILS IPN:
Ha d'estar formada per un conjunt de tubs rodons i muntants d'acer laminat, galvanitzats en calent.
La separació entre muntants ha de ser <= 2 m
Les dimensions del tub i dels muntants han de ser les especificades en el projecte.
Les superfícies dels perfils han de ser llises, uniformes i sense defectes superficials.
El gruix dels perfils ha de ser uniforme en tota la seva llargària.
El recobriment dels elements ha de ser llis, homogeni i sense discontinuïtats a la capa de zinc.
No ha de tenir taques, inclusions de flux, cendres o clapes.
No ha de tenir exfoliacions visibles ni bombolles, ratlles, picadures o punts sense galvanitzar.
Tipus d'acer: S275JR
Protecció de galvanització: >= 400 g/m2
Puresa del zinc: >= 98,5%

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

BARANES DE PERFILS BUITS D'ACER:
Subministrament: Amb les proteccions necessàries perquè arribi a l'obra amb les condicions exigides i amb l'escairat previst.
Emmagatzematge: Protegida contra les pluges, els focus d'humitat i de les zones on pugui rebre impactes. No ha d'estar en contacte amb el terra.
BARANES DE PERFILS IPN:
Subministrament: Els elements d'acer laminat han de portar gravades en relleu les sigles del fabricant i el símbol de designació de l'acer.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Emmagatzematge: Protegida contra les pluges, els focus d'humitat i de les zones on pugui rebre impactes. No ha d'estar en contacte amb el terra.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

OPERACIONS DE CONTROL:
Control de recepció mitjançant assaigs: Si el material disposa d'una marca legalment reconeguda a un país de la CEE (Marcatge CE, AENOR, etc.) es podrà prescindir dels assaigs de control de recepció de les característiques del material garantides per la marca; i la DF sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministrament rebut. En qualsevol cas, la DF podrà sol·licitar assaigs de control de recepció si ho creu convenient.
Per a cada subministrament que arribi a l'obra, corresponent a un mateix tipus, el control serà:
- Inspecció visual del material subministrat, en especial l'aspecte del recobriment galvanitzat.
- Recepció del certificat de qualitat del fabricant, on es garanteixen les condicions exigides al plec amb els assaigs corresponents a la classificació de la barana (UNE 85238).
  - Assaigs estàtics
  - Assaigs dinàmics
  - Assaigs de seguretat

En el cas que es realitzi el control mitjançant assaigs, s'ha de fer les comprovacions següents:
- Cada 100 m de barana, es realitzaran els següents controls (UNE-EN ISO 1461):
  - Massa de recobriment (mètode magnètic)
  - Assaig d'adherència del
  - Comprovació geomètrica

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls es realitzaran segons les indicacions de la DF i les normes de procediment indicades en cada assaig.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No s'acceptaran les baranes sense certificat de qualitat, o les classificades com NO APTES, segons UNE 85240.
L'aspecte visual del recobriment i el resultat dels assaigs d'adherència i massa del galvanitzat han de ser conformes a les especificacions del plec.
Les comprovacions geomètriques han de resultar conformes a les especificacions de la DT amb les toleràncies especificades. En cas contrari, es rebutjaran les peces defectuoses incrementant-ne el control sobre el doble de les mostres previstes, sense que hagin d'aparèixer incompliments per tal d'acceptar el lot corresponent.

1.9.2. BB3 REIXES

1.9.2.1. BB32 REIXES D'ACER

Subministrament i col·locació de reixa galvanitzada en calent segons plànols de detall d'entramat d'acer galvanitzat de tipus S275 JR de 55 x 15 de pas amb pletines portants de 80x5 y separadores de 20x5 i marc de 80x5, formant diferents mòduls segons plànols. Inclou protecció anticorrosiva, elements de fixació, muntada i totalment finalitzada i amb punts de soldadura segons indicacions de la Direcció Facultativa.

Subministrament i col·locació de trapa d'accés amb mecanisme d'obertura de dimensions segons plànols de detall per reixa de ventilació d'acer galvanitzat per resistir càrregues de tràfic pesat formada per entramat d'acer de tipus S275 JR de 30 x 30 de pas amb pletines portants de 80x5 y separadores de 20x5 i marc de 80x5. Inclou els treballs de mecanització de la nova reixa per la implantació de la trapa d'acord amb els plànols de projecte. Inclou mecanisme d'obertura amb ajudes mecàniques (6 amortidors tipologia LIP XD-39481770 540 N de 60 cm). Inclou pany Arcon ZXTMBCIEP amb caixa inox i cilindre W de doble lector. Inclou tots els elements i accessoris necessaris per la seva instal·lació i correcte funcionament.

Tot segons plec de Condicions de FMB per accés en reixes pous de ventilació i bombes.

1.9.3. BBA MATERIALS PER A SENYALITZACIÓ HORITZONTAL

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Materials per a aplicació directa sobre la calçada d'una marca o sistema de senyalització vial horitzontal.
S'han considerat els materials següents:
- Materials base:
  - Pintures acríliques, acríliques en base aigua i alcídiques
  - Termoplàstics
  - Plàstics en fred
- Materials de post-barrejat:
  - Microesferes de vidre

PINTURES, TERMOPLÀSTICS I PLÀSTICS EN FRED:
Pintura: producte líquid que conté lligants, pigments, estenedors, dissolvents i additius. Es subministra en forma mono o multicomponent. Quan s'aplica, es forma una pel·lícula cohesionada a través d'un procés d'evaporació del dissolvent i/o un procés químic.
Termoplàstics: producte de marcatge, lliure de dissolvents, que es subministra en forma de bloc, gransa o pols. S'escalfa fins a fondre's i, en aquest moment, s'aplica. La pel·lícula cohesionada es forma mitjançant refredament.
Plàstics en fred: Producte viscós que es subministra en dos components o en forma multicomponent (almenys un component principal i un enduridor) i lliure de dissolvents. La pel·lícula cohesionada es forma mitjançant reacció química després de barrejar els components.
El fabricant ha de declarar, per a cada material base especificat, les següents característiques d'identificació definides a les normes UNE-EN 12802 i UNE-EN 1871, assajades segons la norma corresponent:
- Densitat, segons UNE-EN ISO 2811-1: pintures, termoplàstics i plàstics en fred
- Color, segons UNE-EN 1871: pintures, termoplàstics i plàstics en fred
- Factor de luminància, segons UNE-EN 1871: pintures, termoplàstics i plàstics en fred
- Poder de cobertura, segons UNE-EN ISO 2814: pintures

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Contingut en sòlids, segons UNE-EN 12802: pintures
- Contingut en lligant, segons UNE-EN 12802: pintures, termoplàstics i plàstics en fred
- Contingut en dissolvents, segons UNE-EN 12802: pintures
- Viscositat, segons UNE-EN 12802: pintures
- Contingut en cendres, segons UNE-EN 12802: pintures, termoplàstics i plàstics en fred
- Contingut en microesferes de vidre, segons UNE-EN 12802: termoplàstics i plàstics en fred

Les pintures, termoplàstics i plàstics en fred de color blanc per a ús en marques vials de carreteres, han de complir els requisits per a les característiques físiques, assajats segons la norma corresponent:

- Color, segons UNE-EN 1871: complirà els valors de la taula 700.2.a del PG 3 vigent
- Factor de luminància, segons UNE-EN 1871:
  - Pintures: classe LF7
  - Termoplàstics i plàstics en fred: classe LF6
- Estabilitat a l'emmagatzematge, segons UNE-EN 1871:
  - Pintures: >= 4
- Envelliment artificial accelerat, segons UNE-EN 1871:
  - Color: complirà els valors de la taula 700.2.a del PG 3 vigent
  - Factor de luminància: classe UV1
- Resistència al sagnat, segons UNE-EN 1871:
  - Pintures: classe BR2 (exigible en aplicacions directes sobre paviment bituminós)
- Resistència als àlcalis, segons UNE-EN 1871: passa (exigible en aplicacions directes sobre paviments de formigó)
- Punt de reblaniment, segons UNE-EN 1871:
  - Termoplàstics: classe >= SP3
- Estabilitat a la calor (UNE-EN 1871):
  - Termoplàstics: color com a la taula 700.2.a del PG 3 vigent i classe UV2 per al factor de luminància.

MICROESFERES DE VIDRE:

Partícules de vidre transparents i esfèriques que, mitjançant la retrorreflexió dels feixos de llum incidents dels llums d'un vehicle cap al seu conductor proporciona visibilitat nocturna a les marques vials.

Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajats segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas.

- Índex de refracció, segons UNE-EN 1423: expressat com a classe
  - Classe A: >= 1,5
  - Classe B: >= 1,7
  - Classe C: >= 1,9
- Percentatge ponderat màxim de microesferes de vidre defectuoses, segons UNE-EN 1423: expressat com passa/no passa.
  - Microesferes de vidre defectuoses: <= 20%
  - Grans i partícules estranyes: <= 3%
  - Avaluant per separat les microesferes de diàmetre <1 mm i les de diàmetre igual >= 1 mm.
- Granulometria, segons UNE-EN 1423: expressada com a descripció tamís a tamís. Es determina mitjançant l'ús de tamisos seleccionats, d'acord amb les següents regles.

Tamís (ISO 565 R 40/3)	Massa retinguda acumulada (% en pes)
Superior de seguretat	0 a 2
Superior nominal	0 a 10
Intermedis	N1 a N2 (*)
Inferior nominal	95 a 100

* N2-N1 <= 40

- Substàncies perilloses, segons UNE-EN 1423: expressada com a classe per a cadascuna de les substàncies perilloses (Arsènic, Plom i Antimoni).
  - Classe 0: valor no requerit
  - Classe 1: <= 200 ppm (mg/kg)
- Resistència als agents químics; aigua, àcid clorhídric, clorur càlcic i sulfur sòdic, segons UNE-EN 1423: expressada com passa/no passa. Les microesferes de vidre no han de presentar cap alteració superficial (superfície blanquinosa i sense brillantor) quan entren en contacte amb l'aigua o els agents químics citats anteriorment.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

PINTURA, TERMOPLÀSTICS I PLÀSTICS EN FRED:

Subministrament: En envàs hermètic que conservi les propietats de la pintura.

Emmagatzematge: L'envàs s'ha de col·locar en posició invertida, en llocs ventilats i no exposats al sol. No s'han d'emmagatzemar envasos que hagin estat oberts més de 18 h.

MICROESFERES DE VIDRE:

Subministrament: En envàs tancat.

Emmagatzematge: En el seu envàs d'origen, sense que s'alterin les seves condicions.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).
* Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se modifica la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

PINTURA, TERMOPLÀSTICS I PLÀSTICS EN FRED:

* UNE-EN 1871:2000 Materiales para señalización vial horizontal. Propiedades físicas.
* UNE-EN 12802:2012 Materiales para señalización vial horizontal. Métodos de laboratorio para la identificación.

MICROESFERES DE VIDRE:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

UNE-EN 1423:2013 Materiales para señalización vial horizontal. Materiales de postmezclado. Microesferas de vidrio, áridos antideslizantes y mezclas de ambos.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
L'albarà lliurat per l'administrador ha de contenir la següent informació:
- Nom i direcció de l'empresa subministradora.
- Identificació del fabricant.
- Designació de la marca comercial.
- Quantitat de materials que es subministra.
- Identificació dels lots (referència) de cadascun dels materials subministrats.
- Data de fabricació.

CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ DE LES PINTURES, TERMOPLÀSTICS I PLÀSTICS EN FRED:
El subministrador ha de posar a disposició de la DF la següent documentació que acredita el compliment de les prestacions exigides:
Pintures, termoplàstics i plàstics en fred de color blanc:
- Declaració de prestacions referit al sistema de senyalització vial del qual formi part, incloent la composició i identificació del sistema: material base, materials de pre-mesclat i/o post-mesclat, dosificacions i instruccions d'aplicació, d'acord amb un dels següents procediments:
  - Document d'Idoneïtat Técnica Europeu (DITE)
  - Avaluació Tècnica Europea (ETE)
- Declaració del fabricant amb les característiques físiques definides per a cada material base a la taula 700.3 del PG 3 vigent.
- Declaració del fabricant amb les característiques d'identificació definides per a cada material base a la taula 700.5 del PG 3 vigent.

Pintures, termoplàstics i plàstics en fred de color vermell i negre:
- Declaració de prestacions en base a l'assaig de durabilitat, segons UNE-EN 13197 realitzat per un laboratori acreditat, que inclourà la identificació del sistema.
- Declaració del fabricant amb les característiques d'identificació que figuren a la taula 700.5 del PG 3 vigent per als colors negre i vermell.

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ DE LES MICROESFERES DE VIDRE:
El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:
- Productes per a zones aptes per a la circulació:
  - Sistema 1: Declaració de Prestacions

Cada envàs ha de portar en un lloc visible el marcatge CE de conformitat amb els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol que a més haurà de tenir la següent informació:
- Nom o marca d'identificació del fabricant i direcció registrada
- Les dues últimes xifres de l'any de fabricació del producte
- Número del certificat de conformitat CE
- El número i any d'aquesta norma Europea (UNE-EN 1423)
- Descripció del producte
- El número de lot i massa neta
- La presència eventual de tractaments superficials i la seva finalitat
- Indicacions que permetin identificar les característiques harmonitzades del producte:
  - Índex de refracció
  - Granulometria
  - Resistència a la fragmentació (per a granulats antilliscants)
  - En cas de mescla de microesferes de vidre i granulats antilliscants, les proporcions d'ambdós.

Declaració de prestacions d'acord amb el que estableix l'annex ZA de la norma UNE-EN 1423.
Declaració del fabricant amb les característiques d'identificació que figuren a la norma UNE-EN 12802.
OPERACIONS DE CONTROL PER A PINTURA:
Els punts de control més destacables són els següents:
- Comprovació de la documentació.
- Inspecció visual del subministrament.
- La DF podrà determinar la realització d'assajos d'algunes o totes les característiques especificades a la taula 700.5 del PG 3 vigent.

OPERACIONS DE CONTROL DE LES MICROESFERES DE VIDRE:
Els punts de control més destacables són els següents:
- Comprovació de la documentació.
- Inspecció visual del subministrament.
- Determinació de les següents característiques, segons UNE-EN 1423:
  - Granulometria
  - Índex de refracció
  - Percentatge de microesferes defectuoses
  - Tractament superficial
- La DF podrà determinar la realització dels assajos d'identificació descrits a la norma UNE-EN 12802.

CRITÈRI DE PRESA DE MOSTRES:
Es seguiran els criteris de la DF i els criteris de les normes de procediment indicades a cada assaig.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Es rebutjaran els aplecs amb documentació, acreditacions o característiques declarades que no compleixin amb els requisits especificats per a ells, i aquells sobre els s'hagin efectuat assajos d'identificació i no compleixin amb els requisits i toleràncies que estableix la norma UNE-EN 12802.
Els aplecs rebutjats podran presentar-se a una nova inspecció, amb els seus corresponents assajos de control de qualitat, sempre que s'acrediti que s'han eliminat les partides defectuoses o s'han corregit els seus defectes.

1.9.4. BBB SENYALITZACIÓ VERTICAL EXTERIOR

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Senyalització que referida a un objecte, activitat o situació determinades, proporcioni una indicació o una obligació relativa a la seguretat o la salut en el treball mitjançant un senyal en forma de plafó, un color, un senyal lluminós o acústic, una comunicació verbal o un senyal gesticular, segons procedeixi.
CONDICIONS GENERALS:
La senyalització de seguretat es caracteritza per cridar ràpidament l'atenció sobre la circumstància a ressaltar, facilitant la seva immediata identificació per part del destinatari. La seva finalitat és la d'indicar les relacions causa-efecte entre el medi ambient de treball i la persona.
La senyalització de seguretat pot tenir característiques diferents, així doncs, podem classificar-la de la següent forma:
- Senyal de prohibició: Un senyal que prohibeix un comportament susceptible de provocar un perill.
- Senyal d'advertència: Un senyal que adverteix d'un risc o perill.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Senyal d'obligació: Un senyal que obliga a un comportament determinat.
- Senyal de salvament o de socors: Un senyal que proporciona indicacions relatives a les sortides de socors, als primers auxilis o als dispositius de salvament.
- Senyal indicativa: Un senyal que proporciona altres informacions distintes a les anteriors.
- Senyal en forma de plafó: Un senyal que, per la combinació d'una forma geomètrica, de colors i d'un símbol o pictograma, proporciona una determinada informació, la visibilitat de la qual està assegurada per una il·luminació de suficient intensitat.
- Senyal addicional: Un senyal utilitzada junt a un altre senyal en forma de plafó i que facilita informacions complementàries.
- Color de seguretat: Un color al qual s'atribueix una significació determinada en relació amb la seguretat i salut en el treball.
- Símbol o pictograma: Una imatge que descriu una situació o obliga a un comportament determinat, utilitzada sobre un senyal en forma de plafó o sobre una superfície lluminosa.
- Senyal complementària de "risc permanent": Bandes obliqües (60º) grogues i negres (al 50%) en contorns i perímetres de buits, pilars, cantonades, molls de descàrrega i parts sortints d'equips mòbils.

ELECCIÓ:
Les condicions bàsiques d'eficàcia en l'elecció del tipus de senyalització de seguretat a utilitzar s'han de centrar en:

- Atraure l'atenció del destinatari.
- Donar a conèixer el missatge amb suficient antelació.
- Facilitar la suficient informació de forma que en cada cas concret se sàpiga com actuar.
- Que existeixi la possibilitat real de posar en pràctica allò que s'ha indicat.
- La senyalització ha de ser percebuda, compresa i interpretada en un temps inferior al necessari perquè el destinatari entri en contacte amb el perill.
- Les disposicions mínimes relatives a les diverses senyalitzacions de seguretat estan especificades a l'Annex VII del RD 485/1997, de 14 d'abril, amb els següents epígrafs de referència:
  - Riscos, prohibicions i obligacions.
  - Riscos de caigudes, xocs i cops.
  - Vies de circulació.
  - Canonades, recipients i àrees d'emmagatzematge de substàncies i preparats perillosos.
  - Equips de protecció contra incendis.
  - Mitjans i equips de salvament i socors.
  - Situacions d'emergència.
  - Maniobres perilloses.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE:
Es seguiran les recomanacions d'emmagatzematge i atenció, fixats pel fabricant i la DGT.
Es reemplaçaran els elements, es netejaran, es farà un manteniment i es col·locaran en el lloc assignat, seguint les instruccions del fabricant i la DGT.
S'emmagatzemaran en compartiments amplis i secs, amb temperatures compreses entre 15 i 25 ºC.
Els estocs i les entregues estaran documentades i custodiades, amb justificant de recepció i rebut, per un responsable delegat per l'empresa.
La vida útil dels senyals i abalisaments és limitada, degut tant al seu desgast prematur per l'ús, com a actuacions de vandalisme o atemptat patrimonial, amb independència que hagin estat o no utilitzades.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat mesurada segons especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.
Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por la que se aprueba el reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
UNE 23033-1:1981 Seguridad contra incendios. Señalización.
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE 77204:1998 Calidad del aire. Aspectos generales. Vocabulario.
UNE 1063:1959 Caracterización de las tuberias en los dibujos e instalaciones industriales.
DIN 2403:1984 Identification of pipelines according to the fluid conveyed.
UNE-EN 60073:1997 Principios básicos y de seguridad para interfaces hombre-máquina, el marcado y la identificación. Principios de codificación para dispositivos indicadores y actuadores.
UNE-EN 60204-1:1999 Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales.

1.9.5. BBC ABALISAMENT

1.9.5.1. BBC1 ABALISAMENT DE SEGURETAT LABORAL

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Materials per a reforç visual de la senyalització provisional d'obres en carreteres, amb la finalitat que siguin fàcilment perceptibles pels conductors els límits de les obres i els canvis de circulació que aquestes puguin provocar.
S'han considerat els elements següents:

- Con de plàstic reflector
- Tetrapode de plàstic reflector
- Piqueta de jalonament amb peça reflectora
- Cinta d'abalisament reflectora o no
- Garlanda reflectora
- Garlanda lluminosa
- Llum amb làmpada intermitent o llampegant
- Tanca metàl·lica, móbil
- Barrera de PVC injectat, amb dipòsit d'aigua de llast
- Fita

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
El material ha de ser resistent als cops i a les condicions ambientals desfavorables.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Les dimensions del senyal i les característiques colorimètriques i fotomètriques han de garantir la bona visibilitat i comprensió.
La part reflectora ha de ser capaç de reflectir la major part de llum incident.
CON I TETRAPODE DE PLASTIC:
Han de tenir una o dues bandes reflectants d'alta intensitat, unides al plàstic
Ha de tenir una base de dimensions suficients per garantir l'estabilitat del con i la seva col·locació en posició vertical.
LLUMS:
Ha de disposar d'un interruptor per activar o desactivar el seu funcionament.
Les bateries han d'estar allotjades en un departament estanc.
L'allotjament de les bateries i de la làmpada, han de ser fàcilment accessible per a permetre el seu recanvi.
La llum emesa pel senyal ha de produir un contrast lluminòs adequat a l'entorn a on va destinada, en funció de les condicions d'us previstes. La intensitat ha de garantir la seva percepció inclus en condicions climàtiques desfavorables (pluja, boira, etc.), sense produir enlluernaments.
Els lents han de ser resistents als cops.
PIQUETA:
La peça reflectora ha d'estar sòlidament unida al pal de suport.
L'extrem del suport ha de permetre la seva fixació per clavament.
CINTA:
Ha de ser autoadhesiva. La qualitat de l'adhesiu ha de garantir el nivell fixació suficient sobre el suport a la que va destinada.
La superfície ha de ser llisa i uniforme, sense defectes que puguin perjudicar la percepció de la senyal.
El color ha de contrastar amb el color del suport al que va destinat.
GARNALDA:
Ha d'estar formada per plaques de xapa amb bandes reflectores, unides entre elles per una corda.
La superfície de les plaques ha de ser llisa i uniforme, sense defectes que puguin perjudicar la percepció de la senyal.
La distància entre plaques ha de ser regular.
La corda no ha de tenir defectes que puguin perjudicar la subjecció de les plaques.
TANCA MOBIL METAL.LICA
Tanca mòbil d'acer galvanitzat formada per bastidor i malla electrosoldada.
Ha de tenir la superfície llisa i uniforme.
No ha de tenir cops, porus ni d'altres deformacions o defectes superficials que puguin perjudicar el seu funcionament correcte.
La malla ha d'estar fixada al bastidor i sense guerxaments.
Els perfils i la malla han de ser d'acer galvanitzat en calent per un procés d'immersió contínua.
El recobriment de zinc ha de ser homogeni i continu a tota la superfície. No ha de tenir esquerdes, exfoliacions ni despreniments del recobriment.
Protecció de la galvanització: >= 385 g/m2
Protecció de la galvanització a les soldadures: >= 345 g/m2
Puresa del zinc: >= 98,5%
Toleràncies:
- Rectitud d'arestes: ± 2 mm/m
- Planor: ± 1 mm/m
- Angles: ± 1 mm

BARRERA DE PVC:
Ha de tenir una base de dimensions suficients per garantir l'estabilitat del elements que formen la barrera i la seva col·locació en posició vertical.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

CON, TETRAPODE, PIQUETA, GARLANDA, FITA:
Subministrament: Embalat, de manera que no s'alterin les seves característiques.
Emmagatzematge: En el propi embalatge, de manera que no s'alterin les seves característiques.
LLUMS:
Subministrament: Empaquetats en caixes, de manera que no s'alterin les seves característiques. A l'exterior hi ha d'haver el nombre d'unitats que conté.
Ha d'anar acompanyat amb les instruccions d'utilització i manteniment.
Emmagatzematge: En el propi embalatge, de manera que no s'alterin les seves característiques.
TANCA MOBIL METAL.LICA
Subministrament: Amb els elements que calguin per tal d'assegurar el seu escairat, rectitud i planor.
Emmagatzematge: Protegit de les pluges, els focus d'humitat i les zones on pugui rebre impactes. No ha d'estar en contacte amb el terra.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
* UNE-EN 12352:2000 Equipamiento de regulación del tráfico. Dispositivos luminosos de advertencia de peligro y balizamiento.

1.9.6. BBM MATERIALS PER A PROTECCIONS DE VIALITAT

1.9.6.1. BBM1 SENYALS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Elements per a col·locar verticalment, destinats a informar i ordenar la circulació en vies utilitzades per vehicles i/o vianants.
S'han considerat els elements següents:
- Senyals de contingut fix, aquelles que tenen un contingut preestablert pel "Catálogo de señales verticales de circulación" publicat per la Dirección General de Carreteras; únicament varien la mida i els números que inclouen en alguns casos.
- Panells complementaris, aquells que acompanyen a les senyals verticals de contingut fix i acoten la seva prescripció.

S'han considerat els materials següents:
- Alumini anoditzat.
- Acer galvanitzat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

S'han considerat els acabats següents:
- Amb pintura no reflectora
- Amb làmina retrorreflectant.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
La placa senyal ha d'estar formada per l'estampació d'una planxa, d'alumini anoditzat o d'acer galvanitzat, amb els elements de reforç i ancoratge necessaris per als seu ancoratge i recoberta amb l'acabat que li sigui propi, pintura no reflectora, o làmina retrorreflectant.
La utilització de materials d'una altra naturalesa haurà de ser aprovada per la DF.
La superfície metàl·lica ha de ser neta, llisa, sense porus, sense corrosió i resistent a la intempèrie.
No ha de tenir ratllades, bonys ni d'altres defectes superficials.
El substrat de les senyals i cartells verticals de circulació compliran amb les indicacions de la norma UNE-EN 12899-1.
No s'admetran les següents classes (d'acord amb la UNE-EN 12899-1):
- P1 per a la perforació de la cara de la senyal (cara de la senyal amb perforacions a la seva superfície a una distancia no inferior a cent cinquanta mil·límetres (150 mm)).
- E1 per a les vores de la placa de la senyal (les vores de la senyal no estan protegides, el substrat es una placa plana).
- SP0 per a la protecció de la superfície de la placa de la senyal (sense cap protecció de la superfície de la senyal front a la corrosió).

Tindran les dimensions, colors i composició indicades a la DT, d'acord amb el Capítol VI/Secció 4ª, del "Reglamento General de Circulación", així com la vigent Norma 8.1-IC "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.
Les estructures i elements d'acer han de ser conformes a la Norma EN 1993-1-1.
Les estructures i elements d'alumini han de ser conformes a la Norma EN 1999-1-1.
Les característiques de les senyals i cartells han de ser les especificades a la Taula /01.1 del PG 3/75 MOD 11-OM.
No s'admetrà la utilització de les classes següents:
- Pressió de vent: Classe WL2
- Pressió deguda a la neu: Classe DSL0
- Carregues puntuals: Classe PL0
- Deformació temporal màxima a flexió: Classe TDB4
- Deformació temporal màxima a torsió: Classe TDT0

Només s'admetran les senyals i cartells verticals de circul•lació per als que els coeficients parcials de seguretat per a les càrregues utilitzades siguin de la classe PAF2.
ACABAT AMB LÀMINA RETRORREFLECTANT:
Els materials retrorreflectants constituïts per microesferes de classe RA1 i classe RA2, han de ser conformes amb les característiques visuals (coordenades cromàtiques, factor de luminància, coeficient de retrorreflexió, durabilitat) i de resistència a la caiguda d'una massa, de la norma UNE-EN 12899-1.
Els materials microprismàtics de classe RA1, RA2 y RA3 compliran les característiques de les normes UNE-EN 12899-1 i UNE 135340.
ACABAT AMB PINTURA NO RETRORREFLECTANT:
Ha de estar exempta de corrosió, i no tenir defectes que impedeixin la seva visibilitat o identificació correctes, com ara bonys, etc.
La pel·lícula seca de pintura ha de tenir un aspecte uniforme, brillant, sense grans o qualsevol altra imperfecció superficial
Els colors han d'estar dins dels límits cromàtics i de factor de luminància especificats a la norma UNE 135331
Brillantor especular a 60°C: > 50%
Adherència (assaig 4.4): <= 1, No han d'aparèixer dents de serra
Resistència a l'impacte (assaig 4.5): Sense trencament
Resistència a la immersió en aigua (assaig 4.6):
- Immediatament després de l'assaig : Sense ampolles, arrugues ni reblaniments
- A les 24 hores: Brillantor especular >= 90% brillantor abans d'assaig

Resistència a la boira salina: Ha de complir especificacions art.3.7
Resistència a la calor i al fred (assaig 4.8 i 4.9):
- No hi ha d'haver ampolles, pèrdua d'adherència o defectes apreciables

Envelliment artificial: Ha de complir les condicions art. 3.9.
Envelliment natural: Ha de complir les condicions de l'article 3.10
Tots aquests valors s'han de comprovar d'acord amb l'UNE 135331.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Embalades individualment o agrupades en embalatge rígid de fusta o metàl·lic. A l'exterior ha de figurar el símbol de les plaques i el nombre d'unitats.
Emmagatzematge: Assentades en horitzontal en llocs secs, ventilats i sense contacte directe amb el terra.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).
* Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
* UNE-EN 12899-1:2009 Señales verticales fijas de circulación. Parte 1: Señales fijas.
* UNE 135331:2011 Señalización vertical. Señales metálicas permanentes. Zona no retrorreflectante. Pinturas. Características y métodos de ensayo.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
El fabricant ha de facilitar la informació del producte. Quan la mateixa no es pugui marcar sobre el producte, ha d'estar a la documentació que l'acompanyi. En aquest cas el producte ha de tenir un codi d'identificació. Tots els productes y components de les senyals verticals fixes de circulació estaran marcats al se revers de forma clara i duradora amb la següent informació:
- Símbol del marcatge CE
- Número de identificació del organisme de certificació
- Nom o marca distintiva de identificació i adreça registrada del fabricant

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Els 2 últims dígits del any en que es va fixar el marcat
- Número de certificat de conformitat CE o del certificat de control de producció a fàbrica si procedeix
- Referència a la norma europea: EN 12899-1:2007
- Descripció del producte: nom genèric, material, dimensions i us previst
- Informació sobre aquelles característiques essencials que procedeixin recollides a les taules ZA.1 a ZA.6 de la norma EN 12899-1:2007, indicades segons l'apartat ZA.3 de la mateixa norma.
-

El fabricant o subministrador ha de facilitar la informació següent:
- Instruccions de muntatge i instal·lació de la senyal
- Dades sobre qualsevol limitació de la ubicació de la senyal
- Instruccions d'us i manteniment i neteja de la senyal, incloses les instruccions per al canvi de làmpades si fos el cas

El fabricant facilitarà a la DO, amb cada subministrament, un albarà amb documentació annexa que contingui, entre altres, les següents dades:
- Nom i adreça de la empresa subministradora
- Data de subministrament
- Identificació de la fàbrica que ha produït el material
- Identificació del vehicle que el transporta
- Quantitat subministrada i designació de la marca comercial

OPERACIONS DE CONTROL:
La DO podrà comprovar sobre una mostra representativa dels materials subministrats, que la marca, referència i característiques dels mateixos es corresponent amb la declarada a la documentació que els acompanya, en especial les dimensions de les senyals i cartells verticals, així como la retrorreflexió del material.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
La presa de mostres, es realitzarà d'acord a les indicacions de l'Orden FOM/2523/2014.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No s'utilitzaran materials que no arribin acompanyats del corresponent certificat de qualitat del fabricant, d'acord a les especificacions del plec.
Els assaigs d'identificació han de resultar conformes a les especificacions. En cas d'incompliment, es repetirà l'assaig corresponent sobre les mostres reservades, acceptant-ne el subministrament si els dos resultats són satisfactoris.
Es considera unitat defectuosa aquella que presenta algun incompliment en les operacions de control definides.

1.9.6.2. BBM2 BARRERES

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Barreres per a proteccions de vialitat.
S'han considerat els tipus següents:
- Barreres per a control d'accés a aparcaments
- Barreres de formigó prefabricades, per a ús temporal i permanent
- Perfil longitudinal de secció doble ona per a barrera de seguretat flexible
- Perfil longitudinal de secció doble ona i de secció plana trapezoïdal per a sistemes de protecció de motociclistes

BARRERES DE CONTROL D'ACCÉS:
Barrera de control d'accés, d'acer laminat, d'accionament manual i sistema de bloqueig incorporat.
Les dimensions del perfil, així com el sistema de bloqueig, han de ser les especificades al projecte.
La superfície del perfil ha de ser llisa, uniforme i sense defectes superficials.
El gruix del perfil ha de ser uniforme en tota la seva llargària.
Els pals de subjecció han d'estar protegits amb una capa de pintura antiòxid. Aquesta capa ha de complir les especificacions fixades a la seva partida d'obra.
Tipus d'acer: S275JR
PERFILS DOBLE ONA PER A BARRERES DE SEGURETAT FLEXIBLES:
Element de la barrera que entra en contacte amb el vehicle, absorbeix mitjançant deformació plàstica part de la seva energia cinètica, i el recondueix a la circulació d'una manera suau. Destinat a impedir la col·lisió dels vehicles amb algun obstacle més perillós que la pròpia barrera.
Obtingut a partir de bobina d'acer laminada en calent, mitjançant un procés de conformat en fred i una posterior galvanització en calent.
Fabricat amb acer tipus S235JR segons UNE-EN 10025.
Amb aptitud química a la galvanització: contingut de silici i fòsfor limitats (Si<=0,03% i Si+2,5P<=0,09%)
L'acer estarà protegit contra la corrosió mitjançant galvanitzat en calent segons UNE-EN ISO 1461.
La qualitat del zinc utilitzat en la galvanització estarà d'acord amb l'UNE-EN 1179.
Gruix del recobriment galvanitzat (UNE-EN ISO 1461): >= 70 micres
Massa del recobriment galvanitzat (UNE-EN ISO 1461): >= 505 g/m2
No ha de tenir bonys, punts d'oxidació ni desperfectes en la seva superfície.
El recobriment dels elements ha de ser llis, homogeni i sense discontinuïtats a la capa de zinc.
No ha de tenir taques, inclusions de flux, cendres o clapes.
No ha de tenir exfoliacions visibles ni bombolles, ratlles, picadures o punts sense galvanitzar.
Les dimensions i toleràncies del perfil es correspondran amb les indicades a la figura 1 de l'UNE 135121.
Desenvolupament del perfil: 473 mm
Gruix nominal: 3 mm
Llargària útil del perfil: 4 m
Toleràncies:
- Gruix: ± 0,1 mm
- Desenvolupament del perfil: +6, -3 mm

PERFILS LONGITUDINALS PER A SISTEMES DE PROTECCIÓ DE MOTOCICLISTES:
Element que instal·lat sobre una barrera de seguretat garanteix la protecció dels motociclistes, evitant l'impacte directe contra el suport i el pas del cos a través del buit entre dos suports consecutius.
Fabricat amb xapa d'acer laminada en calent, del tipus S235JR segons UNE-EN 10025 i galvanitzat en calent per immersió segons la norma UNE-EN ISO 1461.
BARRERES DE FORMIGÓ PREFABRICADES:
Ha d'estar formada per mòduls de formigó prefabricats, obtinguts per un procés d'emmotllament de perfil simètric per a barreres dobles i asimètric per a barreres simples.
En la fabricació de la peça s'han de complir les prescripcions establertes a la norma EHE-08, en especial les que fan referència a la seva durabilitat (art.8.2 i 37 de l'EHE-08) en funció de les classes d'exposició.
Tots els materials utilitzats en la fabricació de les peces han de complir les condicions fixades a les normes EHE-08 i UNE-EN 13369.
No hi ha d'haver armadures vistes en cap punt.
Han de tenir un aspecte homogeni, uniforme, sense fissures ni deformacions o d'altres defectes superficials.
La seva base ha de ser plana.
Han d'estar armades per a resistir els esforços de manipulació.
Resistència característica del formigó: >= 35 N/mm2

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Límit elàstic de l'acer: >= 400 N/mm2
Recobriment de les armadures: >= 2 cm
Tipus de ciment: Classe resistent >= 32,5
No s'ha d'utilitzar ciment aluminós ni mescles de ciment de procedència diferent. L'ús de ciment d'altres tipus requereix una justificació especial.
No s'han d'utilitzar, ni quan es pasta ni en la cura del formigó, aigües que produeixin eflorescències o que originin pertorbacions en el procés d'adormiment i d'enduriment.
La naturalesa dels granulats i la seva preparació han garantir l'adequada resistència i durabilitat del formigó. Els granulats no han de tenir reactivitat potencial amb els àlcalis del ciment, ni s'han de descompondre a causa dels agents exteriors a que estan sotmesos a l'obra.
No s'han d'utilitzar granulats provinents de terres toves, friables ni poroses, ni les que tinguin compostos ferrosos, guix, nòduls de pirita o de qualsevol altre tipus de clorurs, sulfurs o sulfits.
Toleràncies:
- Planor de la base (regle de 3 m): < 5 mm
- Resistència característica del formigó: >= 80% Rn
- Defectes superficials: <= 15% superfície
- Cocons: <= 3 u en10 dm2
- Fissures
  - Amplària: <= 0,1 mm
  - Llargària: <= 2 cm

BARRERES DE FORMIGÓ PREFABRICADES D'ÚS PERMANENT:
Les barreres de seguretat d'ús permanent es classifiquen:
- Segons el comportament del sistema davant l'impacte d'un vehicle, d'acord amb els criteris, paràmetres i classes definits a les normes UNE-EN 1317-1 i UNE-EN 1317-2, essent aquests paràmetres:
  - Classe i nivell de contenció (taula 2 UNE-EN 1317-2)
  - Índex de severitat d'impacte (taula 3 UNE-EN 1317-2)
  - Amplària de treball (taula 4 UNE-EN 1317-2)
  - Deflexió dinàmica
- Segons la seva geometria i funcionalitat:
  - Simples: aptes per al xoc per una banda
  - Dobles: aptes per al xoc per ambdós costats

Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajades segons la norma corresponent:
- Nivell de contenció (UNE-EN 1317-2): classe N1, N2, H1, H2, H3, H4a, H4b, L1, L2, L3,L4a o L4b
- Severitat de l'impacte (UNE-EN 1317-1): classe A, B o C
- Amplària de treball normalitzada (UNE-EN 1317-2): classe W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7 o W8
- Deflexió dinàmica normalitzada (UNE-EN 1317-2): valor declarat pel fabricant en m
- Intrusió del vehicle normalitzada (UNE-EN 1317-2): classe VI1, VI2, VI3, VI4, VI5, VI6, VI7, VI8 o VI9. Només d'aplicació per als nivells de contenció L i H
- Durabilitat: el fabricant ha de declarar els materials i recobriments protectors utilitzats
- Resistència a la retirada de la neu (UNE-EN 1317-5): classe 1, 2, 3 o 4. Només d'aplicació quan es requereixi

Llevat de casos excepcionals, degudament justificats i amb autorització expressa de la Direcció General de Carreteres, no s'admet l'ús de sistemes de contenció de les següents característiques:
- Nivell de contenció N1
- Índex de severitat C
- Amplària de treball W8
- Deflexió dinàmica >= 2,5 m

S'ha de garantir que durant els assajos de xoc, segons UNE-EN 1317-2, no es produeixi el trencament de cap element longitudinal de la barrera orientat al costat de la circulació que pugui suposar un perill per al trànsit o per a tercers. Per a això les parts despreses han de complir:
- Peces o parts metàl·liques: <= 0,5 kg
- Peces o parts no metàl·liques: <= 2 kg

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

BARRERES DE CONTROL D'ACCÉS:
Subministrament: Els elements d'acer laminat han de portar gravades en relleu les sigles del fabricant i el símbol de designació de l'acer.
Emmagatzematge: En el mateix lloc on s'ha de col·locar i de manera que no s'alterin les seves condicions.
PERFILS PER A BARRERES DE SEGURETAT FLEXIBLES I PERFILS PER A SISTEMES DE PROTECCIÓ DE MOTOCICLISTES:
Subministrament: Els perfils aniran marcats amb la identificació del fabricant. El marcatge ha de ser llegible a simple vista i indeleble.
Emmagatzematge: En zones a cobert. Si no és possible s'emmagatzemaran amb un pendent mínim de l'1,5% en el sentit longitudinal del perfil i amb una separació mínima de 4 cm entre els perfils i el terreny.
En cas de subministrar-se paletitzats i plastificats, es retiraran els plàstics.
L'aplec es realitzarà en zones llises, netes i pavimentades.
No s'han d'emmagatzemar durant un període superior a 12 mesos.
BARRERES DE FORMIGÓ PREFABRICADES:
Subministrament: Protegida de manera que no s'alterin les seves característiques.
Emmagatzematge: En el mateix lloc on s'ha de col·locar i de manera que no s'alterin les seves condicions.
No s'han d'emmagatzemar durant un període superior a 12 mesos.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

BARRERES DE FORMIGÓ PREFABRICADES:
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
* UNE 135111:1994 Sistemas viales de contención de vehículos. Barreras de hormigón. Definiciones, clasificación, dimensiones y tolerancias.
* UNE 135112:1994 Sistemas viales de contención de vehículos. Barreras de hormigón. Materiales básicos y control de ejecución.
BARRERES DE FORMIGÓ PREFABRICADES D'ÚS PERMANENT:
Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

UNE-EN 1317-1:2011 Sistemas de contención para carreteras. Parte 1: Terminología y criterios generales para los métodos de ensayo.
UNE-EN 1317-2:2011 Sistemas de contención para carreteras. Parte 2: Clases de comportamiento, criterios de aceptación para el ensayo de impacto y métodos de ensayo para barreras de seguridad incluyendo pretiles.
UNE-EN 1317-5:2008+A2:2012 Sistemas de contención para carreteras. Parte 5: Requisitos de producto y evaluación de la conformidad para sistemas de contención de vehículos.
PERFILS PER A BARRERES DE SEGURETAT FLEXIBLES:
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).
* UNE 135121:2012 Barreras metálicas de seguridad para contención de vehículos. Valla de perfil de doble onda. Materiales, geometría, dimensiones y ensayos.
* UNE 135124:2012 Barreras metálicas de seguridad para contención de vehículos. Condiciones de manipulación y almacenamiento. Procedimientos de montaje y metodología de control.
BARRERES DE CONTROL D'ACCÉS I PERFILS PER A SISTEMES DE PROTECCIÓ DE MOTOCICLISTES:
No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN BARRERES DE FORMIGÓ PREFABRICADES D'ÚS PERMANENT:
El subministrador ha de posar a disposició de la DF si aquesta ho sol licita, la següent documentació, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable:
- Productes per a àrees de circulació:
  - Sistema 1: Declaració de Prestacions

Cada subministrament que arribi a obra s'ha d'acompanyar de la documentació necessària per a la seva identificació.
L'albarà ha d'incloure:
- Nom i direcció de l'empresa subministradora
- Identificació del fabricant
- Designació de la marca comercial
- Quantitat d'elements que es subministra
- Identificació dels lots (referència) de cada tipus d'elements subministrats
- Data de fabricació

L'etiquetat i marcat CE ha d'incloure:
- Símbol de marcatge CE
- Número d'identificació de l'organisme de certificació
- Nom o marca comercial i adreça registrada del fabricant
- Dos últims dígits de l'any en què s'ha imprès el marcat CE
- Número de referència de la Declaració de Prestacions
- Referència a la norma EN 1317
- Descripció del producte: nom genèric, tipus i ús previst
- Informació de les característiques essencials segons annex ZA de la UNE-EN 1317-5 (classes de nivell de contenció, severitat de l'impacte, amplària de treball i deflexió dinàmica)

Per a cada tipus de sistema de contenció s'adjuntarà la declaració de prestacions del marcatge CE emesa pel fabricant.
Descripció tècnica del producte, segons UNE-EN 1317-5, que contindrà com a mínim:
- Plànols generals del sistema, amb esquema d'instal·lació i toleràncies
- Plànols de tots els components, amb dimensions i toleràncies
- Especificacions per als materials i acabats
- Avaluació de la durabilitat del producte
- Plànols de tots els elements acoblats a fàbrica
- Llista completa de totes les parts, incloent pesos
- Detalls del pretesat, quan sigui aplicable
- Qualsevol altra informació d'interès (medi ambient, seguretat, etc)
- Informació sobre substàncies regulades

Manual d'instal·lació subministrat pel fabricant, amb indicació de les condicions d'implantació, manteniment, inspecció i terrenys de suport existents.
OPERACIONS DE CONTROL EN BARRERES DE FORMIGÓ PREFABRICADES D'ÚS PERMANENT:
Control de recepció:
- Verificació documental del fet que els valors declarats pel fabricant en els documents que acompanyen el Marcatge CE son conforme a les especificacions exigides.

Control de qualitat dels aplecs:
- Es seguiran els criteris indicats a la descripció tècnica del producte, segons UNE-EN 1317-5, que coincidiran amb els utilitzats per a elaborar l'informe d'avaluació de la mostra assajada, segons UNE-EN 1317-5.

OPERACIONS DE CONTROL EN BARRERES DE FORMIGÓ PREFABRICADES D'ÚS TEMPORAL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Recepció i aprovació de la documentació que justifica les condicions exigides al fabricant de les peces, com ara homologació del producte, autorització d'ús, aplicacions realitzades, etc.
- Controls de fabricació:
  - La empresa subministradora ha d'avisar a la DF, almenys amb una setmana d'anticipació de l'inici de la campanya de fabricació, per tal d'enviar, si correspon, un inspector a fàbrica.
  - L'inspector enviat ha de tenir accés als registres de control de qualitat on figuren les mesures dels paràmetres dimensionals o mecànics de l'element corresponent. En el transcurs d'aquesta visita, prèvia al començament de la producció, s'han de realitzar els controls següents:
    - Comprovació de l'homologació del producte, de la fàbrica i dels procediments de fabricació i d'autocontrol de qualitat segons ISO-9002, i de la seva vigència.
    - Examen del Manual i dels procediments del control de qualitat, amb especial èmfasi respecte als documents que identifiquen els controls realitzats sobre els elements acabats que es destinen a cada obra, i sobre la partida a què pertanyen. Criteris d'acceptació i rebuig, i tractament de les disconformitats.
    - Examen de la documentació que acompanya el lliurament de cada lot. Comprovació de que sigui suficient i en el seu defecte, demanar-ne més.
    - Comprovació del marcat identificador dels elements a lliurar, i de la correspondència entre aquesta marca i la identificació de les proves a què han estat sotmesos els materials corresponents i les peces del lot.
    - Seguiment de la fabricació en curs i observació de l'aplicació efectiva dels controls.
    - Examen del parc d'aplegament i de la forma de manipulació, condicionament i càrrega de les peces.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Es podran realitzar més visites a fàbrica, si convé, per a fer un nou seguiment i comprovació de la fabricació corresponent a l'obra i dels controls efectuats.

- Controls de recepció a obra:
  - Per a cada lot de subministrament, es realitzaran les comprovacions següents:
    - Certificat CC - EHE, acreditatiu de la conformitat del producte amb les especificacions obligatòries de la Instrucció EHE-08
    - Examen, comprovació i contrast (si s'escau) de la documentació que empara l'entrega de cada lot, incloent els resultats dels assaigs corresponents a característiques mecàniques, geomètriques i altres que justifiquin l'adequació del producte a les exigències del plec de condicions.
    - Inspecció visual de les peces, examinant el seu aspecte, l'absència de danys o imperfeccions, etc.
    - Control dimensional sobre un 5 % de les peces rebudes.

OPERACIONS DE CONTROL EN PERFILS LONGITUDINALS PER A BARRERES DE SEGURETAT FLEXIBLES:
Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Inspecció visual del material subministrat amb observació de les marques que identifiquen el fabricant, i recepció del corresponent certificat de qualitat on es garanteixen les condicions indicades al plec. Atenció especial a l'aspecte superficial del galvanitzat.
- Cada 256 m de barrera flexible (lot de control), es realitzaran els següents controls sobre peces escollides a l'atzar:
  - Control indirecte del gruix de la barrera mitjançant el pes dels perfils (el pes teòric d'una peça de barrera de 2,90 mm de gruix i 473 mm de desenvolupament, descomptant forats i incloent el galvanitzat, és de 48,1 kg). Es pesaran individualment 25 peces corresponents al lot.
  - Comprovació del recobriment: assaigs d'adherència i massa del recobriment (mètodes no destructius) sobre 10 peces del lot (assajos d'adherència conforme UNE 37501 i de recobriment conforme UNE EN ISO 1461)
- Comprovació de les característiques geomètriques del perfil sobre 10 peces del lot (5 mesures en cada peça)
- Cada 2000 m de barrera flexible (lot de control), es realitzaran els següents controls sobre peces escollides a l'atzar:
  - Identificació del tipus d'acer de la barrera (AP-11), segons UNE-EN 10111 (1 determinació).

En cas que el material disposi de la Marca AENOR, o una altra legalment reconeguda a un país de l'UE, s'ha de poder prescindir dels assaigs de control de recepció. La DF ha de sol·licitar, en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministrament rebut, segons control de producció establert a la marca de qualitat del producte.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN BARRERES DE FORMIGÓ PREFABRICADES:
Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i els criteris indicats a les normes de procediment corresponents.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN PERFILS LONGITUDINALS PER A BARRERES DE SEGURETAT FLEXIBLES:
Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i els criteris indicats a les normes de procediment corresponents.
Les comprovacions geomètriques dels perfils es realitzaran sobre la barrera abans de galvanitzar. El control de l'alçada del perfil i la longitud total de la barrera, es podrà realitzar, sobre aquesta, un cop galvanitzada.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN BARRERES DE FORMIGÓ PREFABRICADES D'ÚS PERMANENT:
No s'acceptaran els aplecs que incompleixin alguna de les condicions indicades a la descripció tècnica del producte, segons UNE-EN 1317-2.
Els aplecs rebutjats podran presentar-se de nou per a la inspecció quan el subministrador acrediti que s'han tornat a examinar i assajar totes les unitats i que s'han eliminat les defectuoses o corregit els seus defectes.
Aquestes unitats es sotmetran de nou als assajos de control.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONES EN CAS D'INCOMPLIMENT EN PERFILS LONGITUDINALS PER A BARRERES DE SEGURETAT FLEXIBLES:
No s'acceptarà l'ús de materials que no arribin acompanyats del corresponent certificat de qualitat del fabricant.
El resultat del control indirecte del gruix serà satisfactori si el pes mig dels perfils resulta superior al valor de referència i, a més, es compleix que: $Q = (x - P) / s > 0,94$
X = Pes mig dels perfils dels lots
P = Pes de referència
s = Desviació estàndard (n-1), s^2 = s (xi x) ^2/(n-1)
essent xi el pes individual de cada perfil i n el nombre de perfils de la mostra.
En cas d'incompliment es podrà, a criteri de la DF, ampliar la mostra d'assaig (analitzar més peces), acceptant-se el lot si es verifica la condició anterior.
L'aspecte visual del recobriment i el resultat dels assaigs d'adherència han de ser conformes a les especificacions del plec. La mitjana de les 10 determinacions de la massa del galvanitzat ha de ser superior al valor especificat, i tots els valors individuals mantenir-se per sobre del 95% d'aquest valor.
Si el valor mig de les 5 determinacions de característiques geomètriques corresponents a una peça, no resulta conforme a la norma UNE 135-121, es rebutjarà la peça i s'ampliarà el control fins a un total de 25 peces per lot. En cas d'observar noves deficiències, es passarà a controlar aquest aspecte sobre la totalitat de peces del lot.

1.9.6.3. BBM3 CARTELLS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Elements per a col·locar verticalment, destinats a informar i ordenar la circulació en vies utilitzades per vehicles i/o vianants.
S'han considerat els elements següents:

- Cartells, aquelles senyals en les que el disseny varia en funció de les informacions a subministrar.

S'han considerat els materials següents:

- Alumini anoditzat.
- Acer galvanitzat

S'han considerat els acabats següents:

- Amb pintura no reflectora
- Amb làmina retrorreflectant.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
La placa senyal ha d'estar formada per l'estampació d'una planxa, d'alumini anoditzat o d'acer galvanitzat, amb els elements de reforç i ancoratge necessaris per als seu ancoratge i recoberta amb l'acabat que li sigui propi, pintura no reflectora, o làmina retrorreflectant.
Els cartells han d'estar constituïts per un conjunt de lamel•les (de 175 mm. d'alçada) que formen la placa en la que estan inscrits els símbols o llegendes d'una senyal.
La superfície metàl·lica ha de ser neta, llisa, sense porus, sense corrosió i resistent a la intempèrie.
No ha de tenir ratllades, bonys ni d'altres defectes superficials.
El substrat de les senyals i cartells verticals de circulació compliran amb les indicacions de la norma UNE-EN 12899-1.
No s'admetran les següents classes (d'acord amb la UNE-EN 12899-1):

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- P1 per a la perforació de la cara de la senyal (cara de la senyal amb perforacions a la seva superfície a una distancia no inferior a cent cinquanta mil·límetres (150 mm)).
- E1 per a les vores de la placa de la senyal (les vores de la senyal no estan protegides, el substrat es una placa plana).
- SP0 per a la protecció de la superfície de la placa de la senyal (sense cap protecció de la superfície de la senyal front a la corrosió).

Tindran les dimensions, colors i composició indicades a la DT, d'acord amb el Capítol VI/Secció 4ª, del "Reglamento General de Circulación", així com la vigent Norma 8.1-IC "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.
Les estructures i elements d'acer han de ser conformes a la Norma EN 1993-1-1.
Les estructures i elements d'alumini han de ser conformes a la Norma EN 1999-1-1.
Les característiques de les senyals i cartells han de ser les especificades a la Taula /01.1 del PG 3/75 MOD 11-OM.
No s'admetrà la utilització de les classes següents:

- Pressió de vent: Classe WL2
- Pressió deguda a la neu: Classe DSL0
- Carregues puntuals: Classe PL0
- Deformació temporal màxima a flexió: Classe TDB4
- Deformació temporal màxima a torsió: Classe TDT0

Només s'admetran les senyals i cartells verticals de circul•lació per als que els coeficients parcials de seguretat per a les càrregues utilitzades siguin de la classe PAF2.
ACABAT AMB LÀMINA RETRORREFLECTANT:
Els materials retrorreflectants constituïts per microesferes de classe RA1 i classe RA2, han de ser conformes amb les característiques visuals (coordenades cromàtiques, factor de luminància, coeficient de retrorreflexió, durabilitat) i de resistència a la caiguda d'una massa, de la norma UNE-EN 12899-1.
Els materials microprismàtics de classe RA1, RA2 y RA3 compliran les característiques de les normes UNE-EN 12899-1 i UNE 135340.
ACABAT AMB PINTURA NO RETRORREFLECTANT:
Ha de estar exempta de corrosió, i no tenir defectes que impedeixin la seva visibilitat o identificació correctes, com ara bonys, etc.
La pel·lícula seca de pintura ha de tenir un aspecte uniforme, brillant, sense grans o qualsevol altra imperfecció superficial
Els colors han d'estar dins dels límits cromàtics i de factor de luminància especificats a la norma UNE 135331
Brillantor especular a 60°C: > 50%
Adherència (assaig 4.4): <= 1, No han d'aparèixer dents de serra
Resistència a l'impacte (assaig 4.5): Sense trencament
Resistència a la immersió en aigua (assaig 4.6):

- Immediatament després de l'assaig : Sense ampolles, arrugues ni reblaniments
- A les 24 hores: Brillantor especular >= 90% brillantor abans d'assaig

Resistència a la boira salina: Ha de complir especificacions art.3.7
Resistència a la calor i al fred (assaig 4.8 i 4.9):

- No hi ha d'haver ampolles, pèrdua d'adherència o defectes apreciables

Envelliment artificial: Ha de complir les condicions art. 3.9.
Envelliment natural: Ha de complir les condicions de l'article 3.10
Tots aquests valors s'han de comprovar d'acord amb l'UNE 135331.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Embalades individualment o agrupades en embalatge rígid de fusta o metàl·lic. A l'exterior ha de figurar el símbol de les plaques i el nombre d'unitats.
Emmagatzematge: Assentades en horitzontal en llocs secs, ventilats i sense contacte directe amb el terra.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).
* Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
* UNE-EN 12899-1:2009 Señales verticales fijas de circulación. Parte 1: Señales fijas.
* UNE 135331:2011 Señalización vertical. Señales metálicas permanentes. Zona no retrorreflectante. Pinturas. Características y métodos de ensayo.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
El fabricant ha de facilitar la informació del producte. Quan la mateixa no es pugui marcar sobre el producte, ha d'estar a la documentació que l'acompanyi. En aquest cas el producte ha de tenir un codi d'identificació.
Tots els productes y components de les senyals verticals fixes de circulació estaran marcats al se revers de forma clara i duradora amb la següent informació:

- Símbol del marcatge CE
- Número de identificació del organisme de certificació
- Nom o marca distintiva de identificació i adreça registrada del fabricant
- Els 2 últims dígits del any en que es va fixar el marcat
- Número de certificat de conformitat CE o del certificat de control de producció a fàbrica si procedeix
- Referència a la norma europea: EN 12899-1:2007
- Descripció del producte: nom genèric, material, dimensions i us previst
- Informació sobre aquelles característiques essencials que procedeixin recollides a les taules ZA.1 a ZA.6 de la norma EN 12899-1:2007, indicades segons l'apartat ZA.3 de la mateixa norma.
-

El fabricant o subministrador ha de facilitar la informació següent:

- Instruccions de muntatge i instal·lació de la senyal
- Dades sobre qualsevol limitació de la ubicació de la senyal
- Instruccions d'us i manteniment i neteja de la senyal, incloses les instruccions per al canvi de làmpades si fos el cas

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

El fabricant facilitarà a la DO, amb cada subministrament, un albarà amb documentació annexa que contingui, entre altres, les següents dades:
- Nom i adreça de la empresa subministradora
- Data de subministrament
- Identificació de la fàbrica que ha produït el material
- Identificació del vehicle que el transporta
- Quantitat subministrada i designació de la marca comercial

OPERACIONS DE CONTROL:
La DO podrà comprovar sobre una mostra representativa dels materials subministrats, que la marca, referència i característiques dels mateixos es corresponent amb la declarada a la documentació que els acompanya, en especial les dimensions de les senyals i cartells verticals, així como la retrorreflexió del material.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
La presa de mostres, es realitzarà d'acord a les indicacions de l'Orden FOM/2523/2014.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No s'utilitzaran materials que no arribin acompanyats del corresponent certificat de qualitat del fabricant, d'acord a les especificacions del plec.
Els assaigs d'identificació han de resultar conformes a les especificacions. En cas d'incompliment, es repetirà l'assaig corresponent sobre les mostres reservades, acceptant-ne el subministrament si els dos resultats són satisfactoris.
Es considera unitat defectuosa aquella que presenta algun incompliment en les operacions de control definides.

1.9.6.4. BBMZ MATERIALS AUXILIARS PER A PROTECCIONS DE VIALITAT

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Materials auxiliars per a proteccions de vialitat.
S'han considerat els elements següents:
- Suport de perfil en C i tubular per a barreres de seguretat flexibles
- Suport de tub d'acer laminat i galvanitzat per a suport de senyalització
- Accessoris o peces especials per a barreres de seguretat flexibles
  - Separador per a barrera metàl·lica simple
  - Separador per a barrera metàl·lica doble
  - Connector de suport tubular
  - Terminal en forma de cua de peix amb extrem pla per a barreres de seguretat
  - Peça per a subjecció del sistema de protecció de motociclistes
  - Peça angular per a extrem de barrera metàl·lica
  - Topall final per a barrera metàl·lica simple
- Part proporcional d'elements de fixació per a barreres de seguretat

SUPORTS PER A BARRERES DE SEGURETAT FLEXIBLES:
Element que suporta la barrera i que s'insereix en el terreny.
Fabricat amb acer tipus S235JR segons UNE-EN 10025.
Amb aptitud química a la galvanització: contingut de silici i fòsfor limitats (Si<=0,03% i Si+2,5P<=0,09%)
L'acer estarà protegit contra la corrosió mitjançant galvanitzat en calent segons UNE-EN ISO 1461.
La qualitat del zinc utilitzat en la galvanització estarà d'acord amb l'UNE-EN 1179.
Gruix del recobriment galvanitzat (UNE-EN ISO 1461): >= 70 micres
Massa del recobriment galvanitzat (UNE-EN ISO 1461): >= 505 g/m2
No ha de tenir bonys, punts d'oxidació ni desperfectes en la seva superfície.
El recobriment dels elements ha de ser llis, homogeni i sense discontinuïtats a la capa de zinc.
No ha de tenir taques, inclusions de flux, cendres o clapes.
No ha de tenir exfoliacions visibles ni bombolles, ratlles, picadures o punts sense galvanitzar.
Dimensions i toleràncies de suports tipus C: UNE 135122.
Dimensions i toleràncies de suports tubulars: UNE 135123.
Gruix nominal suport tipus C: 4 mm
Gruix nominal suport tubular: 3 mm
SUPORTS DE SENYALITZACIÓ:
Perfil de secció tancada, no massissa, d'acer laminat i galvanitzat en calent, per al suport de senyalització vertical.
Per a senyals de circulació, els suports compliran les condicions de la UNE 135312, UNE 135314.
Tipus d'acer: AP 11 (UNE 36093)
L'acer estarà protegit contra la corrosió mitjançant galvanitzat en calent segons UNE-EN ISO 1461.
Gruix del recobriment galvanitzat (UNE-EN ISO 1461): >= 70 micres
Massa del recobriment galvanitzat (UNE-EN ISO 1461): >= 505 g/m2
No ha de tenir bonys, punts d'oxidació ni desperfectes en la seva superfície.
El recobriment dels elements ha de ser llis, homogeni i sense discontinuïtats a la capa de zinc.
No ha de tenir taques, inclusions de flux, cendres o clapes.
No ha de tenir exfoliacions visibles ni bombolles, ratlles, picadures o punts sense galvanitzar.
L'alçària del suport ha de ser l'especificada al projecte.
Doblegament (UNE 7472): Ha de complir
Toleràncies:
- Dimensió: ±1% (mínim ± 5mm)
- Gruix: -10% (toler.+limitada per toler. en massa)
- Massa: +8%; -6%

Allargament fins a la ruptura:

Gruix (mm)	Allargament mínim (%)	
	Longitudinal	Transversal
<=40	26	24
> 40 <=65	25	23

ACCESSORIS O PECES ESPECIALS PER A BARRERES DE SEGURETAT FLEXIBLES:
Accessori necessari per a la instal·lació de les barreres, així com per a assegurar el seu correcte funcionament.
Fabricat amb acer tipus S235JR segons UNE-EN 10025.
Amb aptitud química a la galvanització: contingut de silici i fòsfor limitats (Si<=0,03% i Si+2,5P<=0,09%)
L'acer estarà protegit contra la corrosió mitjançant galvanitzat en calent segons UNE-EN ISO 1461.
La qualitat del zinc utilitzat en la galvanització estarà d'acord amb l'UNE-EN 1179.
Gruix del recobriment galvanitzat (UNE-EN ISO 1461): >= 70 micres
Massa del recobriment galvanitzat (UNE-EN ISO 1461): >= 505 g/m2

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

No ha de tenir bonys, punts d'oxidació ni desperfectes en la seva superfície.
El recobriment dels elements ha de ser llis, homogeni i sense discontinuïtats a la capa de zinc.
No ha de tenir taques, inclusions de flux, cendres o clapes.
No ha de tenir exfoliacions visibles ni bombolles, ratlles, picadures o punts sense galvanitzar.
Dimensions i toleràncies de separador, terminal cua de peix, peça angular i topall final : UNE 135122.
Dimensions i toleràncies de connector de suport tubular : UNE 135123.
Gruix nominal: 3 mm
PARTS PROPORCIONALS D'ELEMENTS DE FIXACIÓ PER A BARRERES DE SEGURETAT:
Conjunt d'elements de fixació d'acer, formats per mitjà d'estampació i galvanitzats en calent, necessaris per a la fixació d'un metre de barrera de seguretat.
Compliran les condicions de la norma UNE 135122.
S'utilitzarà acer de tipus S235JR, segons UNE-EN 10025. En elements d'unió (cargols) no definits per cap norma s'utilitzaran acers de característiques similars als normalitzats.
Recobriment galvanitzat en calent segons la norma UNE-EN ISO 10684.
Les superfícies han de ser llises, sense fissures, rebaves ni d'altres defectes superficials.
Els fils de la rosca dels cargols no han de tenir defecte de material ni empremtes d'eina.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

SUPORTS PER A BARRERES DE SEGURETAT FLEXIBLES:
Subministrament: Els perfils aniran marcats amb la identificació del fabricant. El marcatge ha de ser llegible a simple vista i indeleble.
Emmagatzematge: En zones a cobert. Si no és possible s'emmagatzemaran amb un pendent mínim de l'1,5% en el sentit longitudinal del perfil i amb una separació mínima de 4 cm entre els perfils i el terreny.
En cas de subministrar-se paletitzats i plastificats, es retiraran els plàstics.
L'aplec es realitzarà en zones llises, netes i pavimentades.
SUPORTS PER A SENYALITZACIÓ:
Subministrament: Cada element ha de portar gravades les sigles del fabricant i el símbol de designació de l'acer.
Emmagatzematge: En llocs secs i ventilats sense contacte directe amb el terra.
ACCESSORIS PER A BARRERES DE SEGURETAT FLEXIBLES:
Subministrament: Marcats amb la identificació del fabricant. El marcatge ha de ser llegible a simple vista i indeleble.
Emmagatzematge: En zones a cobert. En llocs secs i ventilats sense contacte directe amb el terra.
Els paquets han d'anar paletitzats i no s'han d'apilar.
En cas de subministrar-se plastificats, s'han de retirar els plàstics.
L'aplec s'ha de realitzar en zones llises, netes i pavimentades.
PARTS PROPORCIONALS D'ELEMENTS:
Subministrament: Empaquetats en caixes. A l'exterior hi ha d'haver les característiques de l'element de fixació i el nombre d'unitats que conté.
Emmagatzematge: En el propi embalatge, de manera que no s'alterin les seves característiques.
No s'han d'apilar en més de dos alçàries.
En cas de subministrar-se plastificats, s'han de retirar els plàstics.
L'aplec s'ha de realitzar en zones llises, netes i pavimentades.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

PART PROPORCIONAL D'ELEMENTS DE FIXACIÓ PER A BARRERES DE SEGURETAT:
Unitat d'elements necessaris per a realitzar la unió d'una barrera al tram contigu i al seu suport.
BANDEROLA, PÒRTIC, SUPORT I ACCESSORIS PER A BARRERA FLEXIBLE:
Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).
SUPORTS DE PERFIL EN C, SEPARADORS, PECES ANGULARS, TOPALLS FINALS, TERMINALS EN FORMA DE CUA DE PEIX I PART PROPORCIONAL D'ELEMENTS DE FIXACIÓ PER A BARRERES DE SEGURETAT FLEXIBLES:
* UNE 135122:2012 Barreras metálicas de seguridad para contención de vehículos. Elementos accesorios de las barreras metálicas. Materiales, geometría, dimensiones y ensayos.
* UNE 135124:2012 Barreras metálicas de seguridad para contención de vehículos. Condiciones de manipulación y almacenamiento. Procedimientos de montaje y metodología de control.
SUPORTS DE PERFIL TUBULAR I CONNECTOR DE SUPORT TUBULAR:
* UNE 135123:2012 Barreras metálicas de seguridad para contención de vehículos. Elementos accesorios de la barrera metálica simple con poste tubular. Materiales, geometría, dimensiones y ensayos.
* UNE 135124:2012 Barreras metálicas de seguridad para contención de vehículos. Condiciones de manipulación y almacenamiento. Procedimientos de montaje y metodología de control.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
- Inspecció visual del material subministrat amb observació de les marques que identifiquen el fabricant, i recepció del corresponent certificat de qualitat on es garanteixen les condicions indicades al plec. Atenció especial a l'aspecte superficial del galvanitzat.

OPERACIONS DE CONTROL EN SUPORTS PER A BARRERES DE SEGURETAT:
Els punts de control més destacables són els següents:
- Cada 256 m de barrera de seguretat es realitzaran les següents comprovacions:
  - Determinació de la massa per unitat de superfície d'una pel·lícula de galvanitzat segons la norma UNE-EN ISO 1461.
  - Comprovació del recobriment: assaigs d'adherència i massa del recobriment (mètodes no destructius) (assajos conforme UNE-EN ISO 1461)
  - Comprovació de les característiques geomètriques dels suports.
- Cada 2000 kg, o fracció, de suports de les mateixes característiques (lot de control), es realitzaran els següents assaigs:
  - Característiques mecàniques: resistència a tracció, límit elàstic i allargament de ruptura (UNE-EN 10025).

En cas que el material disposi de la Marca AENOR, o una altra legalment reconeguda a un país de l'UE, s'ha de poder prescindir dels assaigs de control de recepció. La DF ha de sol·licitar, en aquest cas, els resultats

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Cortes Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

dels assaigs corresponents al subministrament rebut, segons control de producció establert a la marca de qualitat del producte.
OPERACIONS DE CONTROL EN SUPORTS PER A SENYALITZACIÓ:
Els punts de control més destacables són els següents:
- Cada 100 m de suports utilitzats a l'obra, es realitzaran les següents comprovacions:
  - Determinació de la massa per unitat de superfície d'una pel·lícula de galvanització segons la norma UNE-EN ISO 1461.
  - Comprovació del recobriment: assaigs d'adherència i massa del recobriment (mètodes no destructius) (assaigs conforme UNE-EN ISO 1461)
  - Comprovació de les característiques geomètriques dels suports.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
S'han de seguir les instruccions de la DF i els criteris de les normes de procediment indicades en cada assaig.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No s'acceptarà l'ús de materials que no arribin acompanyats del corresponent certificat de qualitat del fabricant.
Els resultats dels assaigs d'identificació compliran les condicions del plec. En cas d'incompliment en una comprovació, es repetirà l'assaig sobre dues mostres més del mateix lot, acceptant-ne el conjunt, quan aquests resultin satisfactoris.

1.10. BD MATERIALS PER A EVACUACIÓ, CANALITZACIÓ I VENTILACIÓ ESTÀTICA

1.10.1. BD7 TUBS PER A CLAVEGUERES I COL·LECTORS

1.10.1.1. BD7F TUBS DE PVC PER A CLAVEGUERES I COL·LECTORS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Tubs de PVC-U per a l'execució d'obres de sanejament.
S'han considerat els tipus següents:
- Tub de PVC de formació helicoïdal per a clavegueres i col·lectors
- Tub de PVC-U per a sanejament amb pressió
- Tub de PVC-U per a sanejament sense pressió
- Tub de PVC-U de paret estructurada per a sanejament sense pressió

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
La superfície ha de ser de color uniforme i no ha de tenir fissures.
Els extrems han d'acabar amb un tall perpendicular a l'eix i sense rebaves.
TUB DE FORMACIÓ HELICOÏDAL:
Tub rígid, format enrollant una banda nervada amb les vores conformades. La unió de la banda ha d'estar soldada químicament.
La cara interior del tub ha de ser llisa.
La cara exterior del tub ha de ser nervada.
En els tubs per a anar formigonats, els nervis han de tenir forma de "T".
El tub, quan sigui autoportant, ha de resistir sense deformacions les càrregues interiors i exteriors que rebrà quan estigui en servei.
Característiques de la banda de PVC:
- Densitat: >= 1350 kg/m3, <= 1460 kg/m3
- Coeficient de dilatació lineal a 0°C: >= 60 millonèsimes/°C, <= 80 millonèsimes/°C
- Temperatura de reblaniment Vicat: >= 79°C
- Resistència a la tracció simple: 50 N/mm2
- Allargament al trencament: >= 80%
- Absorció d'aigua: <= 1 mg/cm2
- Opacitat: 0,2%

TUB DE PVC-U PER A SANEJAMENT AMB PRESSIÓ
L'aspecte de la superfície interna i externa dels tubs ha d'ésser llisa, neta i exempta de fissures, cavitats, i d'altres defectes superficials. El material no pot contenir cap impuresa visible sense augment.
El color del tub ha de ser gris o marró i uniforme en tot el gruix de la paret.
La paret del tub ha de ser opac.
Característiques mecàniques:
- Resistència a l'impacte: d'acord amb UNE-EN 1452-2.
- Resistència a la pressió interna: d'acord amb UNE-EN 1452-2.

Característiques físiques:
- Temperatura de reblaniment Vicat (VST): >= 80°C d'acord amb assaig UNE-EN 727
- Retracció longitudinal: <= 5% d'acord amb assaig UNE-EN 743.
- Grau de gelificació: No hi pot haver cap atac en cap punt de la superfície de la proveta d'acord amb assaig UNE-EN 580.

Els junts d'estanqueïtat i adhesius han d'estar conformes a UNE-EN 1452-2.
Toleràncies:
- Diàmetre exterior:
  - 25-32-40-50: 0,2 mm.
  - 63-75-90: 0,3 mm.
  - 110-125: 0,4 mm.
  - 140-160: 0,5 mm
  - 180-200: 0,6 mm
  - 225: 0,7 mm
  - 250: 0,8 mm
  - 280: 0,9 mm
  - 315: 1,0 mm
  - 355: 1,1 mm
  - 400: 1,2mm
  - 450: 1,4mm
  - 500: 1,5 mm
  - 560: 1,7 mm
  - 630: 1,9 mm
  - 710-800-900-1000: 2,0 mm
- Gruix parets: és variable depenent del diàmetre i la pressió admissible. UNE-EN 1452-2
- Llargària i embocadures: d'acord amb UNE-EN 1456-1 i UNE-EN 1452-2

TUB DE PVC-U PER A SANEJAMENT SENSE PRESSIÓ
L'aspecte de la superfície interna i externa dels tubs ha d'ésser llisa, neta i exempta de fissures, cavitats, i d'altres defectes superficials. El material no pot contenir cap impuresa visible sense augment.
Aquests tubs es col·locaran d'acord amb un codi d'aplicació:
- "D" codi per a àrea d'aplicació que es situa a menys d'1 m de l'edifici i on els tubs i accessoris estan enterrats i connectats als sistemes d'evacuació d'aigües residuals de d'edifici.
- "U" codi per a àrea d'aplicació que es situa a més d'1 m de l'edifici al que es connecta el sistema de canalització enterrada.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Característiques mecàniques:
- Resistència a l'impacte: d'acord amb assaigs especificats en UNE-EN 1401-1

Característiques físiques:
- Temperatura de reblaniment Vicat (VST) >= 79 ºC. D'acord amb assaig UNE-EN 727
- Retracció longitudinal en calent <=5%. D'acord amb assaig UNE-EN 743
- Grau de gelificació: No hi pot haver cap atac en cap punt de la superfície de la proveta d'acord amb assaig UNE-EN 580.

Els junts d'estanqueïtat i adhesius han d'estar conformes a UNE-EN 1401-1.

Toleràncies:
- Diàmetre exterior:
  - 110-125: 0,3mm.
  - 160: 0,4 mm
  - 200-250: 0,5 mm
  - 315: 0,6 mm
  - 355-400: 0,7 mm
  - 450: 0,8 mm
  - 500: 0,9 mm
  - 630: 1,1 mm
  - 710: 1,2mm
  - 800: 1,3 mm
  - 900: 1,5 mm
  - 1000: 1,6 mm
- Gruix parets: és variable depenent del diàmetre i la sèrie del tub d'acord amb taules UNE-EN 1401-1
- Llargària útil o efectiva no ha d'ésser inferior a la declarada pel fabricant.
- Si hi ha xamfrà en el gruix de la paret del tub, ha de ser de 15 a 45 graus en relació a l'eix del tub. d'acord amb UNE-EN 1401-1.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Protegit per tal que arribi a l'obra amb les condicions exigides.
Emmagatzematge: En llocs protegits d'impactes, dels raigs solars i ben ventilats. S'han d'apilar horitzontalment i paral·lelament sobre superfícies planes, s'han de capicular les esbocadures per capes o bé situar-les en un mateix costat, i separar les capes per mitjà de separadors. L'alçària de la pila ha de ser <= 1,5 m.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

TUB DE FORMACIÓ HELICOÏDAL O TUB INJECTAT PER A UNIÓ ENCOLADA DE DN > 315 MM:
No hi ha normativa de compliment obligatori.
TUB DE PVC-U PER A SANEJAMENT AMB PRESSIÓ
UNE-EN 1456-1:2002 Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
UNE-EN 1452-2:2000 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Tubos.
TUB DE PVC-U PER A SANEJAMENT SENSE PRESSIÓ
UNE-EN 1401-1:1998 Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
TUB DE PVC-U DE PARET ESTRUCTURADA SENSE PRESSIÓ:
No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
Els tubs per sanejament amb pressió, han d'anar marcats o impresos directament sobre el tub a intervals d'1 m. de forma que sigui llegible després d'emmagatzemar-los, exposició a l'intempèrie i instal·lació, i mantenir-se llegible durant la vida del producte. El marcat no pot produir fissures o defectes que influeixin desfavorablement sobre l'aptitud del tub.
El tub ha d'anar marcat amb la següent informació com a mínim:
- Número normativa (UNE-EN 1456-1)
- Nom i/o marca comercial
- Material (PVC-U)
- Diàmetre exterior nominal i gruix de la paret
- Pressió nominal
- Informació del fabricant (període de fabricació i nom o codi de la ciutat de fabricació si el fabricant produeix en diferents ciutats).
- Número de la línia d'extrusió

Els tubs per sanejament sense pressió, han d'anar marcats o impresos directament sobre el tub de forma que sigui llegible després d'emmagatzemar-los, en exposició a l'intempèrie i en la instal·lació, i mantenir-se llegible durant la vida del producte. El marcat no pot produir fissures o defectes que influeixin desfavorablement sobre l'aptitud del tub.
El tub ha d'anar marcat amb la següent informació com a mínim:
- Número normativa (UNE-EN 1401-1)
- Codi de l'àrea d'aplicació (U o UD)
- Nom i/o marca comercial
- Dimensió nominal
- Gruix mínim de la paret o SDR
- Material (PVC-U)
- Rigidesa anular nominal
- Informació del fabricant (període de fabricació i nom o codi de la ciutat de fabricació si el fabricant produeix en diferents ciutats.
- Prestacions en clima fred (si és el cas)

OPERACIONS DE CONTROL:
- Abans de començar l'obra, si varia el subministrament, i per cada tipus diferent que arribi a l'obra, es demanaran al contractista els certificats del fabricant que garanteixin el compliment del plec de condicions tècniques, incloent els resultats dels assaigs següents, realitzats per un laboratori acreditat:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Resistència a la tracció (UNE 53112)
- Allargament fins a la ruptura (UNE 53112)
- Resistència a la pressió interna (UNE-EN 921)
- Densitat (UNE-EN ISO 11833-1)
- Resistència al diclorometà a una temperatura especificada (UNE-EN 580)
- Temperatura de reblaniment Vicat (UNE-EN 727)
- Retracció longitudinal en calent (EN 743)
- Estanquitat a l'aigua (UNE-EN 1277)
- Resistència a l'impacte (UNE-EN 744)

En cas de no presentar aquests resultats, o que la DF tingui dubtes de la seva representativitat, es realitzaran aquests assaigs sobre el material rebut, a càrrec del contractista.

- Es comprovaran per cada 200 m o fracció de tub d'un mateix diàmetre que s'hagi de col·locar, i sobre una mostra de 2 tubs, les característiques geomètriques següents:
  - 5 mesures del diàmetre exterior (1 tub)
  - 5 mesures de longitud (1tub)
  - N mesures del gruix (1 tub) depenen del diàmetre nominal (DN):
    - 8 mesures per DN <= 250
    - 12 mesures per 250 < DN <= 630
    - 24 mesures per DN > 630

En cas de que el material disposi de la Marca AENOR, marcatge CE o altre legalment reconeguda a un país de l'UE, es pot prescindir de la presentació dels assaigs de control de recepció.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i els criteris indicats a les normes de procediment corresponents.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Control estructural i físic:

- No s'autoritzarà la col·locació de peces que no vagin acompanyades del certificat del fabricant.
- En el cas de que un dels assaigs no resulti satisfactori, es repetirà sobre 2 mostres més del lot assajat. Només s'acceptarà el lot, amb l'excepció del tub defectuós assajat, quan ambdós resultats siguin correctes.

Control geomètric:

- En el cas de que resultat d'una mesura no resulti satisfactori, es repetirà la mesura sobre 2 altres tubs.
- Només s'acceptarà el lot, amb l'excepció del tub defectuós assajat, quan ambdós resultats siguin correctes.

1.10.1.2. BD7J TUBS DE POLIETILÈ DE DENSITAT ALTA PER A CLAVEGUERES I COL·LECTORS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BD7JE180,BD7J8300.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Tub de polietilè de densitat alta apte per a unions soldades per a l'execució d'obres d'evacuació d'aigües residuals en canalitzacions subterrànies.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
El tub ha de tenir la superfície llisa, sense ondulacions. No ha de tenir bombolles, esquerdes ni d'altres defectes.
Els extrems han d'acabar amb un tall perpendicular a l'eix i sense rebaves.
Els tubs han de poder unir-se entre sí mitjançant el sistema de soldadura descrit a l'UNE 53394.
Les unions han de tenir la resistència definida a l'UNE 53365.
Cada tub ha de portar marcades com a mínim cada 3 m, de forma indeleble i ben visible les dades següents:

- Designació comercial
- Referència del material (PE 50A)
- Diàmetre nominal en mm
- Gruix nominal en mm
- Pressió nominal en MPa
- Any de fabricació
- UNE 53365

Material constitutiu:

- Polietilè d'alta densitat tal i com es defineix en la norma UNE-EN ISO 1872-1.
- Negre de carboni amb les característiques següents:
  - Densitat: 1500- 2000 kg/m3
  - Mida mitjana de la partícula: 0,010- 0,025 micres

Les característiques físiques i químiques dels tubs han de complir l'especificat en l'apartat 5.2.3 de l'UNE 53365.
Ha de superar els assaigs d'estanquitat, resistència a la pressió interna i de rigidesa circumferèncial, descrits a l'UNE 53365.
Diàmetre i gruix de la paret:

Diàmetre Nominal (mm)	Gruix de la paret (mm)		Tolerància màxima DN (mm)
	Serie 12.5 PN 0,4 MPa	Serie 8 PN 0,6 MPa	
110	4,2	6,6	+ 1,0
125	4,8	7,4	+ 1,2
140	5,4	8,3	+ 1,3
160	6,2	9,5	+ 1,5
180	6,9	10,7	+ 1,7
200	7,7	11,9	+ 1,8
225	8,6	13,4	+ 2,1
250	9,6	14,8	+ 2,3
280	10,7	16,6	+ 2,6
315	12,1	18,7	+ 2,9
355	13,6	21,1	+ 3,2
400	15,3	23,7	+ 3,6
450	17,2	26,7	+ 4,1
500	19,1	29,6	+ 4,5
560	21,4	33,2	+ 5,0
630	24,1	37,4	+ 5,0
710	27,2	42,0	+ 5,0

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

800	30,6	47,4	+ 5,0

Toleràncies:
- Diàmetre exterior mig (arrodonit al 0,1 mm superior): + 0,009 DN mm, <= + 5,0
- Ovalació (arrodonit al 0,1 mm superior) (DN = diàmetre nominal en mm):
  - Tubs rectes: <= 0,02 DN mm
  - Tubs subministrat en rotlle: <= 0,06 DN mm
- Gruix de la paret (arrodonit al 0,1 mm superior) (e = gruix nominal en mm):
  - Tubs gruix nominal <= 24 mm: 0,1e + 0,2 mm
  - Tubs gruix nominal > 24 mm: 0,15 e + 0,2 mm
- Llargària (23 ± 2ºC): + 10 mm

No s'admeten toleràncies negatives en cap de les dimensions del tub.
La verificació de les mesures s'ha de fer d'acord amb la norma UNE 53365.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Protegit per tal que arribi a l'obra amb les condicions exigides.
Emmagatzematge: En llocs protegits d'impactes, dels raigs solars i ben ventilats. S'han d'apilar horitzontalment i paral·lelament sobre superfícies planes.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* UNE 53365:1990 Plásticos. Tubos de polietileno de alta densidad para uniones soldadas, usados para canalizaciones subterráneas, enterradas o no, empleadas para la evacuación y desagües. Características y métodos de ensayo.

1.11. BF TUBS I ACCESSORIS PER A GASOS I FLUIDS

1.11.1. BF1 TUBS I ACCESSORIS D'ACER NEGRE

1.11.1.1. BF11 TUBS D'ACER NEGRE SENSE SOLDADURA

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Tubs d'acer negre ST-35 sense soldadura de diàmetre comprès entre 1/8" i 6
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
El tub ha de ser recte.
Ha de tenir una secció circular. L'ovalitat s'ha de mantenir dins dels límits de tolerància del diàmetre i l'excentricitat dins dels límits de tolerància del gruix de la paret.
Els extrems han d'acabar amb un tall perpendicular a l'eix i sense rebaves.
La superfície no ha de tenir incrustacions, esquerdes, ni ratats. Es poden admetre lleugers relleus, depressions o estries pròpies del procés de fabricació, amb una amplària màxima de 0,8 mm.

Característiques dimensionals:

Diàmetre tub (rosca UNE 19-009)	Diàmetre exterior teòric (mm) Valor	Tolerància	Gruix de la paret (mm) (DIN 2440) Valor	Tolerància
1/8"	10,2	± 0,4	2	-0,25
1/4"	13,5	+0,5/-0,3	2,3	-0,30
3/8"	17,5	+0,3/-0,5	2,3	-0,30
1/2"	21,3	+0,5/-0,3	2,6	-0,30
3/4"	26,9	± 0,4	2,6	-0,30
1"	33,7	+0,5/-0,4	3,2	-0,40
1"1/4	42,4	+0,5/-0,4	3,2	-0,40
1"1/2	48,3	+0,5/-0,4	3,2	-0,40
2"	60,3	+0,5/-0,6	3,6	-0,50
2"1/2	76,1	+0,5/-0,8	3,6	-0,50
3"	88,9	+0,6/-0,9	4	-0,50
4"	114,3	+0,7/-1,2	4,5	-0,60
5"	139,7	+1,1/-1,2	5	-0,60
6"	165,1	+1,4/-1,2	5	-0,60

Llargària: 4 - 8 m
Qualitat de l'acer (DIN 1629): ST-35
Resistència a tracció de l'acer ST-35 (DIN 1629): 350 - 450 N/mm2
Composició química de l'acer ST-35 (DIN 1629):
- Carboni: <= 0,18%
- Fòsfor: <= 0,05%
- Sofre: <= 0,05%

Pressió de treball (UNE 19-002): <= 20 bar
Pressió de prova hidràulica (UNE 19-002): >= 32 bar
Toleràncies:
Llargària:
- Per a tubs de llargària <= 6 m: + 10 mm, - 0 mm
- Per a tubs de llargària > 6 m: + 15 mm, - 0 mm

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: No hi ha condicions específiques de subministrament.
Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes.
Han de quedar protegits de les humitats.
S'han d'apilar horitzontalment i paral·lelament sobre superfícies planes.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Bena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* DIN 2440 06.78 Steel tubes; medium-weight suitable for screwing.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Sol·licitar al fabricant els certificats de les característiques tècniques dels materials.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Control de recepció dels materials i lloc d'emplaçament.
- Contrastar la documentació amb els materials i amb els requeriments de la instal·lació segons projecte. (Verificar el marcatge a tubs i accessoris).
- Control dimensional de tubs i accessoris (diàmetre i espessor)
- Control visual i dimensional de vàlvules i altres elements (tipus i pressió nominal)
- Realització d'informe amb els resultats del control efectuat.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
S'ha de comprovar per mostreig a cada recepció.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Ha de ser refusat el material que no compleixi amb les especificacions del projecte i no estigui adequadament identificat.

1.11.2. BFB TUBS I ACCESSORIS DE POLIETILÈ

1.11.2.1. BFB1 TUBS DE POLIETILÈ DE DENSITAT ALTA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BFB18400.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Tubs extruïts de polietilè de densitat alta per a transport i distribució d'aigua a pressió a temperatures fins a 40°C.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
En el cas de que el material s'utilitzi en obra pública, l'acord de Govern de la Generalitat de Catalunya de 9 de juny de 1998, exigeix que els materials siguin de qualitat certificada o puguin acreditar un nivell de qualitat equivalent, segons les normes aplicables als estats membres de la Unió Europea o de l'Associació Europea de Lliure Canvi.
També en aquest cas, es procurarà que els esmentats materials disposin de l'etiqueta ecològica europea, regulada en el Reglament 880/1992/CEE o bé altres distintius de la Comunitat Europea.
El tub ha de tenir la superfície llisa, sense ondulacions. No ha de tenir bombolles, esquerdes ni d'altres defectes.
Els extrems han d'estar nets i tallats perpendicularment a l'eix.
Els tubs han d'anar marcats regularment al llarg de la seva longitud (amb una separació entre marques =< 1 m), de manera permanent i llegible, de tal manera que el marcat no provoqui punts d'iniciació de fissures, o altres tipus de falles i que el emmagatzematge, exposició a la intempèrie, manipulació, instal·lació i ús normals no n'afectin a la llegibilitat.
La informació mínima requerida ha de ser la següent:
- Referència a la norma EN 12201
- Identificació del fabricant
- Dimensions (diàmetre nominal x gruix nominal), expressats en mm
- Sèrie SDR a la que pertany
- Material i designació normalitzada
- Pressió nominal en bar
- Període de producció (data o codi)

Les bobines han d'anar marcades seqüencialment, amb la llargària en metres, que indicarà la llargària romanent sobre la bobina
El tub ha de ser de color blau o negre amb bandes blaves, com a indicació de la seva aptitud per a ús alimentari.
Pressió de treball en funció de la temperatura utilització (T=temperatura utilització, Pn=pressió nominal):
0°C < T <= 20°C: 1 x Pn
20°C < T <= 30°C: 0,87 x Pn
30°C < T <= 40°C: 0,74 x Pn
Índex de fluïdesa:
- PE 40 (EN ISO 1133 a 190ºC i càrrega de 2,16 kg durant 10 min): 0,2 g/10 min a 1,4 g/10 min
- PE 100 (EN ISO 1133 a 190ºC i càrrega de 5 kg durant 10 min): 0,2 g/10 min a 1,4 g/10 min

Pressió de la prova hidràulica a 20°C:

Designació tub	Pressió de prova a 20°C (bar)
PE 40	7,0 MPa
PE 100	12,4 MPa

Gruix de la paret i les seves tolerències:

	SÈRIE			
	SDR 7,4	SDR 11	SDR 17	SDR 26
	Pressió nominal, PN (bar)			
PE 40	PN 10	PN 6	-	PN 4
PE 100	-	PN 16	PN 10	PN 6
	Gruix de paret, e (mm)			
DN (mm)	mín. / màx.	mín. / màx.	mín. / màx.	mín. / màx.
16	2,3 / 2,7	- / -	- / -	- / -
20	3,0 / 3,4	2,0 / 2,3	- / -	- / -

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

25	3,5	4,0	2,3	2,7	-	-	-	-
32	4,4	5,0	3,0	3,4	2,0	2,3	-	-
40	5,5	6,2	3,7	4,2	2,4	2,8	-	-
50	6,9	7,7	4,6	5,2	3,0	3,4	2,0	2,3
63	8,6	9,6	5,8	6,5	3,8	4,3	2,5	2,9
75	10,3	11,5	6,8	7,6	4,5	5,1	2,9	3,3
90	12,3	13,7	8,2	9,2	5,4	6,1	3,5	4,0
110	15,1	16,8	10,0	11,1	6,6	7,4	4,2	4,8
125	17,1	19,0	11,4	12,7	7,4	8,3	4,8	5,4
140	19,2	21,3	12,7	14,1	8,3	9,3	5,4	6,1
160	21,9	24,2	14,6	16,2	9,5	10,6	6,2	7,0
180	24,6	27,2	16,4	18,2	10,7	11,9	6,9	7,7
200	27,4	30,3	18,2	20,2	11,9	13,2	7,7	8,6
225	30,8	34,0	20,5	22,7	13,4	14,9	8,6	9,6
250	34,2	37,8	22,7	25,1	14,8	16,4	9,6	10,7
280	38,3	42,3	25,4	28,1	16,6	18,4	10,7	11,9
315	43,1	47,6	28,6	31,6	18,7	20,7	12,1	13,5
355	48,5	53,5	32,2	35,6	21,1	23,4	13,6	15,1
400	54,7	60,3	36,3	40,1	23,7	26,2	15,3	17,0
450	61,5	67,8	40,9	45,1	26,7	29,5	17,2	19,1
500	-	-	45,4	50,1	29,7	32,8	19,1	21,2
560	-	-	50,8	56,0	33,2	36,7	21,4	23,7
630	-	-	57,2	63,1	37,4	41,3	24,1	26,7
710	-	-	-	-	42,2	46,5	27,2	30,1
800	-	-	-	-	47,4	52,3	30,6	33,8
900	-	-	-	-	53,3	58,8	34,4	38,3
1000	-	-	-	-	59,3	65,4	38,2	42,2

Diàmetre exterior mig i ovalització absoluta:

DN (mm)	Diàmetre exterior mig		Ovalització màxima
	mín.	màx.	
16	16,0	16,3	1,2
20	20,0	20,3	1,2
25	25,0	25,3	1,2
32	32,0	32,3	1,3
40	40,0	40,4	1,4
50	50,0	50,4	1,4
63	63,0	63,4	1,5
75	75,0	75,5	1,6
90	90,0	90,6	1,8
110	110,0	110,7	2,2
125	125,0	125,8	2,5
140	140,0	140,9	2,8
160	160,0	161,0	3,2
180	180,0	181,1	3,6
200	200,0	201,2	4,0
225	225,0	226,4	4,5
250	250,0	251,5	5,0
280	280,0	281,7	9,8
315	315,0	316,9	11,1
355	355,0	357,2	12,5
400	400,0	402,4	14,0
450	450,0	452,7	15,6
500	500,0	503,0	17,5
560	560,0	563,4	19,6
630	630,0	633,8	22,1
710	710,0	716,4	-
800	800,0	807,2	-
900	900,0	908,1	-
1000	1000,0	1009,0	-

La verificació de les mesures s'ha de fer d'acord amb l'UNE-EN 12201-2.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En rotlles o en trams rectes.
El tub subministrat en rotlles ha d'enrotllar-se de tal manera que es previngui la deformació localitzada.
El diàmetre interior mínim de la bobina no ha de ser inferior a 18 vegades el diàmetre nominal.
Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes.
Els trams rectes s'han d'apilar horitzontalment sobre superfícies planes i l'alçària de la pila ha de ser <= 1,5 m.
Els rotlles s'han de col·locar horitzontalment sobre superfícies planes.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

UNE-EN 12201-1:2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades
UNE-EN 12201-1:2004 ERRATUM Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 12201-2:2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.
UNE-EN 12201-2:2003/1M:2005 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.
UNE-EN 12201-2:2004 ERRATUM Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.
* UNE-EN 1555-2:2003 Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de combustibles gaseosos. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
Cada tub ha de portar marcades, a distàncies < 1 m, de forma indeleble i ben visible les dades següents:
- Número de la Norma del Sistema: EN 1555
- Nom o marca del fabricant
- Per a tubs dn<=32 mm
  - Diàmetre exterior nominal x gruix paret
- Per a tubs dn>32 mm
  - Diàmetre exterior nominal, dn
  - SDR
- Grau de tolerància
- Material i designació
- Informació del fabricant que permeti la traçabilitat del producte
- Referència al fluid intern que transporta el tub
- Color de marcat negre, groc o negre amb bandes d'identificació grogues

OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Sol·licitar al fabricant els certificats de les característiques tècniques dels materials.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Control de recepció dels materials i lloc d'emplaçament.
- Contrastar la documentació amb els materials i amb els requeriments de la instal·lació segons projecte. (Verificar el marcatge a tubs i accessoris).
- Realització d'informe amb els resultats del control efectuat.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
S'ha de comprovar per mostreig a cada recepció.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Ha de ser refusat el material que no compleixi amb els requeriments del projecte.

1.11.3. BFW ACCESSORIS GENÈRICS DE TUBS PER A GASOS I FLUIDS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BFW11920,BFWB1805.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Conjunt d'accessoris per a tubs i per a recobriments aïllants de tubs (colzes, derivacions, reduccions, etc.), utilitzats en instal·lacions d'edificació i d'urbanització per a la total execució de la conducció o xarxa a la qual pertanyin.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
El material, la seva qualitat i les característiques físiques, mecàniques i dimensionals, han de ser compatibles amb les del tub, i no han de fer disminuir les d'aquest en cap de les seves aplicacions.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: A l'albarà de lliurament han de constar les característiques d'identificació següents:
- Material
- Tipus
- Diàmetres

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat composada pel conjunt de peces necessàries per a muntar 1 m de tub.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

La mateixa normativa que s'apliqui als tubs, en funció dels fluids que transportin.

1.11.4. BFY PARTS PROPORCIONALS D'ELEMENTS DE MUNTATGE DE TUBS DE GASOS I FLUIDS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BFY11920,BFYB1805.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Conjunt d'elements especials per a l'execució de conduccions.
S'han considerat els tipus següents:
- Per a tubs (materials per a la unió entre tubs o entre tubs i accessoris)
- Per aïllaments tèrmics (material per a la unió i subjecció, cintes adhesives, etc.)

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
El material, la qualitat, els diàmetres, etc., han de ser els adequats per al tub, i no han de fer disminuir les característiques pròpies del conjunt de la instal·lació en cap de les seves aplicacions.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: A l'albarà de lliurament han de constar les característiques d'identificació següents:
- Material
- Tipus
- Diàmetres

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat composada pel conjunt de peces necessàries per a muntar 1 m de tub.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

La mateixa normativa que s'apliqui als tubs, en funció dels fluids que transportin.

1.12. BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

1.12.1. BG1 CAIXES I ARMARIS

1.12.1.1. BG15 CAIXES DE DERIVACIÓ DE FOSA D'ALUMINI

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BG152632.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Caixes de derivació.
S'han considerat els materials següents:
- Plàstic
- Fosa d'alumini
- Planxa d'acer
- Plastificat

S'han considerat els graus de protecció següents:
- Normal
- Estanca
- Antihumitat
- Antideflagrant

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
La caixa ha d'estar formada per un cos i una tapa. Ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes.
Quan és per a encastar, el cos ha de portar aletes o superfícies d'ancoratge.
Quan és per a muntar supeficialment, el cos ha de portar orificis per a la seva fixació.
Grau de protecció (UNE 20-324):

Tipus

Material	Normal	Estanca	Antihumitat	Antideflagrant
Plàstic	>= IP-405	>= IP-535	>= IP-545	-
Plastificada	>= IP-517	>= IP-537	>= IP-547	-
Planxa d'acer	>= IP-517	>= IP-537	>= IP-547	>= IP-557
Fosa d'alumini	>= IP-517	>= IP-537	>= IP-547	>= IP-557

GRAU DE PROTECCIÓ ANTIDEFLAGRANT:
El cos ha de tenir orificis roscats per al pas de tubs.
Temperatura d'autoinflamació (T): 300 <= T <= 450°C
Grup d'explosió (UNE 20-320): IIB
GRAU DE PROTECCIÓ NORMAL, ESTANCA O ANTIHUMITAT:
El cos ha de portar empremtes de ruptura per al pas de tubs.
GRAU DE PROTECCIÓ ANTIHUMITAT:
Entre la tapa i el cos hi ha d'haver un junt d'estanquitat.
PLASTIFICADA:
El cos i la tapa han de ser d'acer embotit plastificat.
El cos i la tapa han d'estar protegits interiorment i exteriorment contra la corrosió.
La tapa ha de portar sistemes de fixació al cos mitjançant cargols, i aquests han de ser de material anticorrosiu.
PLÀSTIC:
La tapa ha de portar un sistema de fixació amb el cos.
Resistència a la flama (UNE-EN 60707): Autoextingible
PLANXA:
El cos i la tapa han d'estar protegits interiorment i exteriorment contra la corrosió.
La tapa ha de portar sistemes de fixació al cos mitjançant cargols, i aquests han de ser de material anticorrosiu.
FOSA D'ALUMINI:
La tapa ha de portar sistemes de fixació al cos mitjançant cargols, i aquests han de ser de material anticorrosiu.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes.
Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

1.12.1.2. BG16 CAIXES DE DERIVACIÓ

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Caixes de derivació.
S'han considerat els materials següents:
- Plàstic
- Fosa d'alumini
- Planxa d'acer
- Plastificat

S'han considerat els graus de protecció següents:
- Normal
- Estanca
- Antihumitat
- Antideflagrant

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
La caixa ha d'estar formada per un cos i una tapa. Ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes.
Quan és per a encastar, el cos ha de portar aletes o superfícies d'ancoratge.
Quan és per a muntar supeficialment, el cos ha de portar orificis per a la seva fixació.
Grau de protecció (UNE 20-324):

Tipus				
Material	Normal	Estanca	Antihumitat	Antideflagrant
Plàstic	>= IP-405	>= IP-535	>= IP-545	-
Plastificada	>= IP-517	>= IP-537	>= IP-547	-
Planxa d'acer	>= IP-517	>= IP-537	>= IP-547	>= IP-557
Fosa d'alumini	>= IP-517	>= IP-537	>= IP-547	>= IP-557

GRAU DE PROTECCIÓ ANTIDEFLAGRANT:
El cos ha de tenir orificis roscats per al pas de tubs.
Temperatura d'autoinflamació (T): 300 <= T <= 450°C
Grup d'explosió (UNE 20-320): IIB
GRAU DE PROTECCIÓ NORMAL, ESTANCA O ANTIHUMITAT:
El cos ha de portar empremtes de ruptura per al pas de tubs.
GRAU DE PROTECCIÓ ANTIHUMITAT:
Entre la tapa i el cos hi ha d'haver un junt d'estanquitat.
PLASTIFICADA:
El cos i la tapa han de ser d'acer embotit plastificat.
El cos i la tapa han d'estar protegits interiorment i exteriorment contra la corrosió.
La tapa ha de portar sistemes de fixació al cos mitjançant cargols, i aquests han de ser de material anticorrosiu.
PLÀSTIC:
La tapa ha de portar un sistema de fixació amb el cos.
Resistència a la flama (UNE-EN 60707): Autoextingible
PLANXA:
El cos i la tapa han d'estar protegits interiorment i exteriorment contra la corrosió.
La tapa ha de portar sistemes de fixació al cos mitjançant cargols, i aquests han de ser de material anticorrosiu.
FOSA D'ALUMINI:
La tapa ha de portar sistemes de fixació al cos mitjançant cargols, i aquests han de ser de material anticorrosiu.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes.
Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

1.12.2. BG2 TUBS, CANALS, SAFATES I COLUMNES PER A MECANISMES

1.12.2.1. BG21 TUBS RÍGIDS NO METÀL·LICS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BG21RK10.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Tub rígid no metàl·lic de fins a 160 mm de diàmetre nominal.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
S'ha de poder corbar en calent, sense reducció notable de la seva secció.
Han d'estar dissenyats i construïts de manera que les seves característiques en ús normal siguin segures i sense perill per a l'usuari i el seu entorn.
Ha de suportar bé els ambients corrossius i els contactes amb greixos i olis.
L'interior dels tubs ha d'estar exempt de rebaves i altres defectes que pugin fer malbé els conductors o ferir a instal·ladors o usuaris.
El diàmetre nominal ha de ser el de l'exterior del tub i s'ha d'expressar en milímetres.
El diàmetre interior mínim l'ha de declarar el fabricant.
Les dimensions han de cumplir la norma EN-60423.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En feixos de tubs de llargària >= 3 m.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Emmagatzematge: En llocs protegits dels impactes i dels raigs solars.
Han de situar-se en posició horitzontal. L'alçària d'emmagatzematge no ha de sobrepassar els 1,5 m.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 60423:1996 Tubos de protección de conductores. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
Han d'estar marcats amb:
- Nom del fabricant
- Marca d'identificació dels productes
- El marcatge ha de ser llegible
- Han d'incloure les instruccions de muntatge corresponents

OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control de qualitat de Canalitzacions i Accessoris, són les següents:
- Sol·licitar del fabricant els certificats dels materials emprats i verificar l'adequació als requisits del projecte.
- Control de la documentació tècnica subministrada
- Control d'identificació dels materials i lloc d'emplaçament (alçada, distàncies, capacitat)
- Realització i emissió d'informes amb resultats dels assaigs
- Assaigs:
  - Propagació de la flama segons norma R.E.B.T / UNE-EN 50085-1 / UNE-EN 50086-1
  - Instal·lació i posada a l'obra segons norma R.E.B.T / UNE 20.460
  - Verificació de l'aspecte superficial segons norma projecte/ UNE-EN ISO 1461

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es realitzaran els assaigs a la recepció dels materials, verificant tot el traçat de la instal·lació de safates i aleatòriament un tub de cada mida instal·lat a obra ja sigui rígid, flexible o soterrat.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Segons criteri de la DF, podrà ser acceptat o rebutjat tot o part del material de la partida.

1.12.2.2. BG22 TUBS FLEXIBLES NO METÀL·LICS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BG22TH10,BG22TP10,BG22AY02,BG22AY01,BG22HB10.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Tub flexible no metàl·lic de fins a 250 mm de diàmetre nominal.
Es consideraran els següents tipus de tubs:
- Tubs de PVC corrugats
- Tubs de PVC folrats, de dues capes, semillisa l'exterior i corrugada la interior
- Tubs de material lliure d'halògens
- Tubs de polipropilè
- Tubs de polietilè de dues capes, corrugada l'exterior i llisa la interior

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Han d'estar dissenyats i construïts de manera que les seves característiques en ús normal siguin segures i sense perill per a l'usuari i el seu entorn.
L'interior dels tubs ha d'estar exempt de rebaves i altres defectes que pugin fer malbé els conductors o ferir a instal·ladors o usuaris.
El diàmetre nominal ha de ser el de l'exterior del tub i s'ha d'expressar en milímetres.
El diàmetre interior mínim l'ha de declarar el fabricant.
Les dimensions han de cumplir la norma EN-60423.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En rotlles.
Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes i contra la pluja.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 60423:1996 Tubos de protección de conductores. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
Han d'estar marcats amb:
- Nom del fabricant
- Marca d'identificació dels productes
- El marcatge ha de ser llegible
- Han d'incloure les instruccions de muntatge corresponents

OPERACIONS DE CONTROL EN CANALITZACIONS I ACCESORIS:
Les tasques de control de qualitat de Canalitzacions i Accessoris, són les següents:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Sol·licitar del fabricant els certificats dels materials emprats i verificar l'adequació als requisits del projecte.
- Control de la documentació tècnica subministrada
- Control d'identificació dels materials i lloc d'emplaçament (alçada, distàncies, capacitat)
- Realització i emissió d'informes amb resultats dels assaigs
- Assaigs:
  - Propagació de la flama segons norma R.E.B.T / UNE-EN 50085-1 / UNE-EN 50086-1
  - Instal·lació i posada a l'obra segons norma R.E.B.T / UNE 20.460
  - Verificació de l'aspecte superficial segons norma projecte/ UNE-EN ISO 1461

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN CANALITZACIONS I ACCESSORIS:
Es realitzaran els assaigs a la recepció dels materials, verificant tot el traçat de la instal·lació de safates i aleatòriament un tub de cada mida instal·lat a obra ja sigui rígid, flexible o soterrat.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN CANALITZACIONS I ACCESSORIS:
Segons criteri de la DF, podrà ser acceptat o rebutjat tot o part del material de la partida.
OPERACIONS DE CONTROL EN TUBS DE PVC PER A CANALITZACIONS DE SERVEIS:
Les tasques de control a realitzar són les següents:

- En cada subministrament:
  - Inspecció visual de l'aspecte general dels tubs i elements d'unió.
  - Comprovació de les dades de subministrament exigides (marques, albarà o etiquetes).
  - Recepció del certificat de qualitat del fabricant, d'acord a les condicions del plec.
  - Comprovació dimensional (3 mostres).
- Per a cada tub de les mateixes característiques, es realitzaran els següents assaigs (UNE EN 50086-1):
  - Resistència a compressió
  - Impacte
  - Assaig de corbat
  - Resistència a la propagació de la flama
  - Resistència al calor
  - Grau de protecció
  - Resistència a l'atac químic

En cas que el material disposi de la Marca AENOR, o una altra legalment reconeguda a un país de l'UE, s'ha de poder prescindir dels assaigs de control de recepció. La DF ha de sol·licitar, en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministrament rebut, segons control de producció establert a la marca de qualitat del producte.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN TUBS DE PVC PER A CANALITZACIONS DE SERVEIS:
Es seguiran les instruccions de la DF i els criteris indicats a les normes UNE EN 50086-1 i UNE EN 50086-2-4, juntament a les normes de procediment de cada assaig concret.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN TUBS DE PVC PER A CANALITZACIONS DE SERVEIS:
No s'acceptaran materials que no arribin a l'obra correctament referenciats i acompanyats del corresponent certificat de qualitat del fabricant.
Es rebutjaran els subministres que no superin les condicions de la inspecció visual o les comprovacions geomètriques.
Es compliran les condicions dels assaigs d'identificació segons la norma UNE EN 50086-1 i UNE EN 50086-2-4.

1.12.2.3. BG23 TUBS RÍGIS METÀL·LICS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BG23E810,BG23E910.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Tub rígid metàl·lic de fins a 63 mm de diàmetre nominal.
S'han contemplat els següents tipus de tubs:

- Tubs d'acer amb acabat exterior i interior galvanitzat Sendzimir

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Ha de tenir un acabat galvanitzat, tant interiorment com exteriorment.
Ha de suportar les variacions de temperatura sense deformació.
Han d'estar dissenyats i construïts de manera que les seves característiques en ús normal siguin segures i sense perill per a l'usuari i el seu entorn.
L'interior dels tubs ha d'estar exempt de rebaves i altres defectes que pugin fer malbé els conductors o ferir a instal·ladors o usuaris.
El diàmetre nominal ha de ser el de l'exterior del tub i s'ha d'expressar en milímetres.
El diàmetre interior mínim l'ha de declarar el fabricant.
Les dimensions han de cumplir la norma EN-60423.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En feixos de tubs de llargària >= 3 m.
Emmagatzematge: En posició horitzontal i en llocs protegits contra els impactes.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 60423:1996 Tubos de protección de conductores. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
Han d'estar marcats amb:

- Nom del fabricant
- Marca d'identificació dels productes
- El marcatge ha de ser llegible

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Han d'incloure les instruccions de muntatge corresponents

OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control de qualitat de Canalitzacions i Accessoris, són les següents:
- Sol·licitar del fabricant els certificats dels materials emprats i verificar l'adequació als requisits del projecte.
- Control de la documentació tècnica subministrada
- Control d'identificació dels materials i lloc d'emplaçament (alçada, distàncies, capacitat)
- Realització i emissió d'informes amb resultats dels assaigs
- Assaigs:
  - Propagació de la flama segons norma R.E.B.T / UNE-EN 50085-1 / UNE-EN 50086-1
  - Instal·lació i posada a l'obra segons norma R.E.B.T / UNE 20.460
  - Verificació de l'aspecte superficial segons norma projecte/ UNE-EN ISO 1461

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es realitzaran els assaigs a la recepció dels materials, verificant tot el traçat de la instal·lació de safates i aleatòriament un tub de cada mida instal·lat a obra ja sigui rígid, flexible o soterrat.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Segons criteri de la DF, podrà ser acceptat o rebutjat tot o part del material de la partida.

1.12.2.4. BG2D SAFATES METÀL·LIQUES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BG2DBGF0,BG2DBGH0,BG2DD8D0,BG2DF6D0.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Safates metàl·liques.
S'han considerat els tipus següents:
- Xapa d'acer, cega o perforada
- Reixa d'acer

S'ha de considerar els tipus de safata de planxa d'acer següents:
- Llisa
- Perforada

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Ha de tenir una superfície sense fissures. Els extrems han d'acabar amb un tall perpendicular a l'eix i sense rebaves.
Les unions s'han de fer mitjançant peces auxiliars.
Ha de suportar bé els ambients humits, salinosos i químicament agressius.
Potència de servei: <= 16 kW
Ha de complir amb les especificacions marcades per la norma UNE-EN 61537.
XAPA D'ACER GALVANITZAT:
Safata de xapa, amb les vores conformades per a permetre el tancament a pressió de la coberta.
REIXA D'ACER:
Safata obtinguda a partir del doblegament d'una graella.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

CONDICIONS GENERALS:
Subministrament: En caixes.
Emmagatzematge: A cobert i protegides contra la pluja i les humitats.
REIXA:
En mòduls de llargària 3 m, s'admet una tolerància de ± 10 mm.
PLANXA:
En mòduls de llargària 3 m, s'admet una tolerància de ± 10 mm.
Inclou accessoris per a l'anul·lació d'obertures innecessàries.
Cada safata ha de portar marcades, a distàncies < 1 m, de forma indeleble i ben visible les dades següents:
Cada component del sistema s'ha de marcar de manera duradora i legible amb les següents dades:
-Nom del fabricant, o de la marca comercial
-Marca d'identificació del producte concret

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-EN 61537:2002 Sistemas de bandejas y de bandejas de escalera para la conducción de cables.

1.12.3. BG3 CABLES ELÈCTRICS PER A TENSIÓ BAIXA I SISTEMES DE DISTRIBUCIÓ ELÈCTRICA

1.12.3.1. BG31 CABLES AMB CONDUCTOR DE COURE

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BG312480,BG3125E0,BG312150,BG312570,BG312330,BG312530,BG312340,BG312590.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Cable elèctric destinat a sistemes de distribució en tensió baixa i instal·lacions en general, per a serveis fixes, amb conductor de coure, de tensió assignada 0,6/1kV i de tipus unipolar, bipolar, tripolar, tetrapolar, tripolar amb neutre i pentapolar.
S'han considerat els tipus de cables següents:
- Cables unipolars o multipolars (tipus mànega, sota coberta única) amb aïllament de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de policlorur de vinil (PVC) de designació UNE RV 0,6/1 kV.
- Cables unipolars o multipolars (tipus mànega, sota coberta única) amb aïllament de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de material lliure d'halògens a base de poliolefina, de baixa emissió de gasos tòxics i corrosius, de designació UNE RZ1K (AS) 0,6/1 kV.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
En el cas de que el material s'utilitzi en obra pública, l'acord de Govern de la Generalitat de Catalunya de 9 de juny de 1998, exigeix que els materials siguin de qualitat certificada o puguin acreditar un nivell de

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

qualitat equivalent, segons les normes aplicables als estats membres de la Unió Europea o de l'Associació Europea de Lliure Canvi.
També en aquest cas, es procurarà que els esmentats materials disposin de l'etiqueta ecològica europea, regulada en el Reglament 880/1992/CEE o bé altres distintius de la Comunitat Europea.
Les característiques físiques i mecàniques del conductor han de complir les normes UNE-EN 60228.
La coberta no ha de tenir variacions en el gruix ni d'altres defectes visibles a la seva superfície. Ha de ser resistent a l'abrasió.
Ha de quedar ajustada i s'ha de poder separar fàcilment sense produir danys a l'aïllament.
La forma exterior dels cables multipolars (reunits sota una coberta única) ha de ser raonablement cilíndrica.
L'aïllament no ha de tenir variacions del gruix ni d'altres defectes visibles a la seva superfície.
Ha de quedar ajustat i s'ha de poder separar fàcilment sense produir danys al conductor.
Els colors vàlids per a l'aïllament són (UNE 21089-1):
- Cables unipolars:
- Com a conductor de fase: Marró, negre o gris
- Com a conductor neutre: Blau
- Com a conductor de terra: Llistat de groc i verd
- Cables bipolars: Blau i marró
- Cables tripolars:
- Cables amb conductor de terra: Fase: Marró, Neutre: Blau, Terra: Llistat de groc i verd
- Cables sense conductor de terra: Fase: Negre, marró i gris
- Cables tetrapolars:
- Cables amb conductor de terra: Fase: Marró, negre i gris, Terra: Llistat de groc i verd
- Cables sense conductor de terra: Fase: Marró, negre i gris, Neutre: Blau
- Cables pentapolars: Fase: Marró, negre i gris, Neutre: Blau, Terra: Llistat de groc i verd

Gruix de l'aïllant del conductor (UNE HD-603 (1)):

Secció (mm2)	1,5-16	25-35	50	70-95	120	150	185	240	300
Gruix (mm)	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8

Gruix de la coberta: Ha de complir les especificacions de la norma UNE-HD 603-1
Temperatura de l'aïllament en servei normal: <= 90°C
Temperatura de l'aïllament en curtcircuit (5 s màx): <= 250°C
Tensió màxima admissible (c.a.):
- Entre conductors aïllats: <= 1 kV
- Entre conductors aïllats i terra: <= 0,6 kV

Toleràncies:
- Gruix de l'aïllament (UNE_HD 603): >= valor especificat - (0,1 mm + 10% del valor especificat)

CABLES DE DESIGNACIÓ UNE RV 0,6/1 kV:
L'aïllament ha de ser de polietilé reticulat (XLPE) tipus DIX-3 segons UNE HD-603-1.
La coberta ha de ser de policlorur de vinil (PVC) del tipus DMV-18 segons UNE HD-603-1.
Ha de ser de color negre i ha de portar impresa una franja longitudinal de color per a la identificació de la secció dels conductors de fase.
CABLES DE DESIGNACIÓ UNE RZ1-K (AS) 0,6/1 kV:
L'aïllament ha de ser de polietilé reticulat (XLPE) tipus DIX-3 segons UNE HD-603-1.
La coberta ha de se d'una mescla de material termoplàstic, sense halògens, del tipus Z1, i ha de complir les especificacions de la norma UNE 21123-4.
Ha de ser de color verd i ha de portar impresa una franja longitudinal de color per a la identificació de la secció dels conductors de fase.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En bobines.
Emmagatzematge: En llocs protegits de la pluja i la humitat.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-HD 603-1:2003 Cables de distribución de tensión asignada 0,6/1kV.
* UNE 21011-2:1974 Alambres de cobre recocido de sección recta circular. Características
* UNE 21089-1:2002 Identificación de los conductores aislados de los cables.
UNE-EN 50334:2001 Marcado por inscripción para la identificación de los conductores aislados de los cables eléctricos.
* UNE 21089-1:2002 Identificación de los conductores aislados de los cables.
UNE 21022:1982 Conductores de cables aislados.
* UNE 20434:1999 Sistema de designación de los cables.
CABLES DE DESIGNACIÓ UNE RV 0,6/1 kV:
UNE 21123-2:1999 Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 2: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo.
CABLES DE DESIGNACIÓ UNE RZ1-K (AS) 0,6/1 kV:
UNE 21123-4:2004 Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 4: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
La coberta ha de portar de forma indeleble i ben visible les dades següents:
- Nom del fabricant o marca comercial
- Tipus de conductor
- Secció nominal
- Les dues últimes xifres de l'any de fabricació.
- Distància entre el final d'una marca i el principi de la següent <= 30 cm.

OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Sol·licitar del fabricant els certificats i homologacions dels conductors i protocols de proves.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Verificar l'adequació dels conductors als requisits dels projecte

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Control final d'identificació
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels assaigs realitzats d'acord al que s'especifica en la taula d'assaigs i de quantificació dels mateixos.
- Assaigs:

A la relació següent s'especifiquen els controls a efectuar a la recepció de conductors de coure o alumini i les normes aplicables en cada cas:

- Rigidesa dielèctrica (REBT)
- Resistència d'aïllament (REBT)
- Resistència elèctrica dels conductors (UNE 20003 / UNE 21022/1M)
- Control dimensional (Documentació del fabricant)
- Extinció de flama (UNE-EN 50266)
- Densitat de fums UNE-EN 50268 / UNE 21123)
- Despreniment d'halògens (UNE-EN 50267-2-1 / UNE 21123 / UNE 2110022)

A la següent taula s'especifica el nombre de controls a efectuar. Els assaigs especificats (*) seran exigibles segons criteri de la DF quan les exigències del lloc ho determini i les característiques dels conductors corresponguin a l'assaig especificat.

- Rigidesa dielèctrica: 100% (exigit al fabricant)
- Resistència d'aïllament: 100% (exigit al fabricant)
- Resistència elèctrica: 100% (exigit al fabricant)
- Extinció de flama: 1 assaig per tipus (*) (exigit al fabricant) i 1 assaig per tipus (*) (exigit a recepció)
- Densitat de fums: 1 assaig per tipus (*) (exigit al fabricant) i 1 assaig per tipus (*) (exigit a recepció)
- Despreniment d'halògens: 1 assaig per tipus (*) (exigit al fabricant) i 1 assaig per tipus (*) (exigit a recepció)

Per tipus s'entén aquells conductors amb característiques iguals.
Els assaigs exigits a recepció podran ésser els realitzats pel fabricant sempre que hi hagi una supervisió per part de la DF o empresa especialitzada.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Per a la realització dels assaigs, s'escollirà aleatòriament una bovina del lot d'entrega, a excepció dels assaigs de rutina que es realitzaran a totes les bobines.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Es realitzarà un control extensiu de la partida objecte de control, i segons criteri de la DF, podrà ésser acceptada o rebutjada tota o part del material que la composa.

1.12.3.2. BG38 CONDUCTORS NUS DE COURE

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BG380900,BG380700, BG380901, BG3809011

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Conductor de coure electrolític cru i nu per a connexió de terra, unipolar de fins a 240 mm2 de secció.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
En el cas de que el material s'utilitzi en obra pública, l'acord de Govern de la Generalitat de Catalunya de 9 de juny de 1998, exigeix que els materials siguin de qualitat certificada o puguin acreditar un nivell de qualitat equivalent, segons les normes aplicables als estats membres de la Unió Europea o de l'Associació Europea de Lliure Canvi.

També en aquest cas, es procurarà que els esmentats materials disposin de l'etiqueta ecològica europea, regulada en el Reglament 880/1992/CEE o bé altres distintius de la Comunitat Europea.
Tots els fils de coure que formen l'ànima han de tenir el mateix diàmetre.
Ha de tenir una textura exterior uniforme i sense defectes.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En bobines o tambors.
Emmagatzematge: En llocs protegits de la pluja i la humitat.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE 21012:1971 Cables de cobre para líneas eléctricas aéreas. Especificación.
UNE 20460-5-54:1990 Instalaciones eléctricas en edificios. Elección e instalación de los materiales eléctricos. Puesta a tierra y conductores de protección.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
Cada conductor ha de portar de forma indeleble i ben visible les dades següents:

- Material, secció, llargària i pes del conductor
- Nom del fabricant o marca comercial
- Data de fabricació

OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Sol·licitar al fabricant els certificats de característiques tècniques i homologacions dels materials.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Verificar que les característiques dels elèctrodes es corresponguin a l'especificat en Projecte.
- Verificar que la profunditat de la xarxa mai sigui inferior a 0,5 metres.
- Verificar seccions de conductors de terra segons la taula 1 del ITC-BT- 018 del REBT.
- Realització i emissió d'informes amb resultats de controls i proves realitzats.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es realitzarà mesura al pont de comprovació o caixa de seccionament de terres.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No s'admetran seccions de conductors i elèctrodes de posada a terra inferiors als indicats al REBT.
En discrepàncies del tipus de posada a terra amb l'especificat al projecte, s'actuarà segons criteri de la DF.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

1.12.4. BG6 MECANISMES

1.12.4.1. BG62 INTERRUPTORS I COMMUTADORS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BG62DGAP,BG62BHD3.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Interruptors i commutadors per a encastar o muntar superficialment.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Ha d'incorporar accessoris embellidors.
Ha d'estar constituït per una base amb borns de connexió, mecanisme d'interrupció, de commutació o de commutació de creuament, dispositius de fixació a la caixa i accessoris embellidors d'acabat.
Ha de tenir contactes d'alt poder de ruptura. Aquest ha de ser l'indicat a l'UNE 20-353.
Ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes.
El comandament d'accionament ha de ser manual. La base i la placa d'acabat han de ser aïllants.
La placa d'acabat ha de portar un dispositiu de fixació a la base.
Les parts subjectes a tensió no han de ser accessibles.
Ha d'estar protegit contra la penetració de cossos sòlids, pols, aigua i de l'humitat.
Han de ser resistents a la calor, al foc i a formar camins conductors.
Han de funcionar correctament a temperatura ambient.
Han d'estar dissenyats de manera que en l'ús normal han de funcionar de forma segura i no han de suposar perill per a les persones i el seu entorn.
Ha de complir les condicions requerides per la DF.
Tensió nominal: 230 V
Aïllament (UNE 20-353): Ha de complir
Resistència mecànica (UNE 20-353): Ha de complir
Resistència al foc (UNE 20-353): Ha de complir

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes.
Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-EN 60947-3:2000 Aparamenta de baja tensión. Parte 3: Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
UNE-EN 60669-1:1996 Interruptores para instalaciones eléctricas fijas, domésticas y análogas. Parte 1: Prescripciones generales.
UNE 20315:1994 Bases de toma de corriente y clavijas para usos domésticos y análogos.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
L'interruptor ha de portar de forma indeleble i ben visible les dades següents:
- Nom del fabricant o marca comercial
- Tensió d'alimentació
- Intensitat

OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Sol·licitar del fabricant els certificats dels mecanismes emprats, contrastar la documentació amb els materials rebuts i verificar l'adequació als requisits exigits.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Verificar que la Intensitat Nominal s'adequa a l'intensitat del circuit.
- Realització i emissió d'informes amb resultats de controls i proves realitzats.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es comprovarà per mostreig la quantitat que determini la DF per cada tipus de mecanisme.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No s'acceptaran els mecanismes que les seves característiques elèctriques no siguin les adequades.
Quan les discrepàncies siguin d'un altre tipus, segons criteri de la DF podrà ésser acceptat o rebutjat tot o part del material.

1.12.4.2. BG6P PRESES DE CORRENT INDUSTRIAL

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BG6P1246, BG6P2143

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Endolls bipolars o tripolars per a encastar o muntar superficialment.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Ha d'estar constituït per una base amb borns de connexió de les fases i una placa de tancament aïllant.
El conjunt ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes.
Ha de tenir dos (bipolar) o tres (tripolar) pols. La connexió a terra portarà potes laterals per a contacte del conductor de protecció.
La placa de tancament ha de portar un dispositiu per a la seva fixació a la base.
Excepte els dos alvèols, no han de ser accessibles les parts que hagin de tenir tensió.
Els alvèols han de tenir una elasticitat suficient per a assegurar una pressió de contacte adequada.
Els contactes han de ser platejats o protegits contra la corrosió i l'abrasió.
Ha de complir les condicions requerides per la DF.
Tensió nominal: <= 400 V
Aïllament (UNE 20-315): Ha de complir
Resistència mecànica (UNE 20-315): Ha de complir

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Resistència al foc (UNE 20-315): Ha de complir
Temperatura: <= 25°C
Quan té connexió a terra, ha d'estar construït de forma que quan s'introdueixi la clavilla, la connexió a terra s'estableixi abans que la conexió als contactes que tenen tensió.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes.
Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-EN 60947-3:2000 Aparamenta de baja tensión. Parte 3: Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
UNE 20315:1994 Bases de toma de corriente y clavijas para usos domésticos y análogos.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
L'endoll ha de portar de forma indeleble i ben visible les dades següents:
- Identificació del fabricant o marca comercial
- Tensió d'alimentació
- Intensitat

OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Sol·licitar del fabricant els certificats dels mecanismes emprats, contrastar la documentació amb els materials rebuts i verificar l'adequació als requisits exigits.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Verificar que la Intensitat Nominal s'adequa a l'intensitat del circuit.
- Realització i emissió d'informes amb resultats de controls i proves realitzats.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es comprovarà per mostreig la quantitat que determini la DF per cada tipus de mecanisme.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No s'acceptaran els mecanismes que les seves característiques elèctriques no siguin les adequades.
Quan les discrepàncies siguin d'un altre tipus, segons criteri de la DF podrà ésser acceptat o rebutjat tot o part del material.

1.12.5. BGW PARTS PROPORCIONALS D'ACCESSORIS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

1.12.5.1. BGW1 PARTS PROPORCIONALS CAIXA DERIVACIÓ

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BGW15000.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Parts proporcionals d'accessoris de caixes i armaris.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
El material i les seves característiques han de ser els adequats per: caixes, armaris o centralitzacions de comptadors, i no han de disminuir, en cap cas, la seva qualitat.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: A l'albarà de lliurament han de constar les característiques d'identificació següents:
- Material
- Tipus
- Diàmetres

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat composada pel conjunt d'accessoris necessaris per al muntatge de caixes, armaris o centralitzacions de comptadors.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

1.12.5.2. BGW2 PARTS PROPORCIONALS TUBS, CANALS I SAFATES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BGW2DBGF,BGW2DBGH,BGW2DB8D,BGW2A200,BGW23000.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Part proporcional d'accessoris per a tubs, canals o safates, de tipus plàstiques o metàl·liques.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
El material i les seves característiques han de ser adequats per a tubs, canals o safates, i no han de fer disminuir, en cap cas, la seva qualitat i bon funcionament.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ele
i utilitzar el codi D22287D63C750301
na (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

Subministrament: A l'albarà de lliurament han de constar les característiques d'identificació següents:
- Material
- Tipus
- Diàmetre o d'altres dimensions

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat composada pel conjunt d'accessoris necessaris per al muntatge d'un metre de tub, d'un metre de canal o d'un metre de safata.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

1.12.5.3. BGW3 PARTS PROPORCIONALS CONDUCTORS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BGW38000.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Part proporcional d'accessoris per a conductors de coure, conductors d'alumini tipus VV 0,6/1 Kv, rodons de coure, platines de coure o canalitzacions conductores.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
El material i les seves característiques han de ser adequats per a: conductors de coure, conductors de coure nus, conductors d'alumini, rodons de coure, platines de coure, canalitzacions o conductors de seguretat, i no han de fer disminuir, en cap cas, la seva qualitat i bon funcionament.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: A l'albarà de lliurament han de constar les característiques d'identificació següents:
- Material
- Tipus
- Diàmetre o d'altres dimensions

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat composada pel conjunt d'accessoris necessaris per al muntatge d'1 m de conductor de coure, d'1 m de conductor de coure nu, d'1 m de conductor d'alumini, d'1 m de rodó de coure, d'1 m de platina de coure, d'1 m de canalització o d'1 m de conductor de seguretat.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

1.12.5.4. BGW6 PARTS PROPORCIONALS INTERRUPTORS I COMMUTADORS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BGW62000.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Part proporcional d'accessoris per a interruptors i commutadors
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
El material i les seves característiques han de ser adequats per a:interruptor i commutadors, i no han de fer disminuir, en cap cas, la seva qualitat i bon funcionament.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: A l'albarà de lliurament han de constar les característiques d'identificació següents:
- Material
- Tipus
- Diàmetre o d'altres dimensions

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat composada pel conjunt d'accessoris necessaris per al muntatge d'una unitat d'interruptor o commutador.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
No hi ha normativa de compliment obligatori.

1.13. BH LLUMS

1.13.1. BH6 LLUMS D'EMERGÈNCIA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BH61AY01.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Llums d'emergència i senyalització adossables amb làmpades incorporades, de dues hores d'autonomia, com a màxim.
S'han de considerar els tipus de làmpades següents:
- Incandescència
- Fluorescència

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Ha d'incorporar acumuladors de Ni-Cd estancs, dispositius elèctrics de càrrega i maniobra, limitador de descàrrega, portalàmpades i regleta de connexions.
El xassís ha de portar orificis per a la fixació mitjançant visos, i forats o semiencunyats per a les entrades de conductors elèctrics.
Tots els materials aïllants protectors contra xocs elèctrics i que mantenen les parts actives a la posició prevista, han de ser autoextingibles.
No han de tenir un escalfament perillós per al medi circumdant.
Ha d'incorporar un dispositiu de desconnexió preparat per a comandament a distància.
Els balasts han de ser resistents a la humitat, la calor i la corrosió.
En condicions de fallada, no han d'emetre flames ni gasos inflamables.
Els encebadors han de ser resistents a la humitat i als xocs elèctrics, a la calor i al foc.
Han de complir les condicions de rigidesa elèctrica, torsió i resistència mecànica.
Les bateries han d'anar protegides contra descàrregues excessives.
Han de poguer funcionar a una temperatura màxima de 70°C durant 1 h.
Potència nominal:

Tipus	Incandescència	Fluorescència
Flux (lumens)	de 120 a 175	de 175 a 300
Potència (W)	<= 12	<= 8

Tensió nominal d'alimentació: 230 V
Freqüència: 50 Hz
Superfície il·luminada (m2):

Tipus	Incandescència	Fluorescència
Flux (lúmens)	de 120 a 175	de 175 a 300
S (m2)	>= 28	>= 60

Autonomia (després de 24 h de càrrega a la tensió nominal d'alimentació), (UNE 20062): >= 1 h
Grau mínim de protecció de l'envoltant (UNE 20324): IP-223
Aïllament (REBT): Classe II A

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes.
Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE 72550:1985 Alumbrado de emergencia. Clasificación y definiciones.
UNE 72551:1985 Alumbrado (de emergencia) de evacuación. Actuación.
UNE 72552:1985 Alumbrado (de emergencia) de seguridad. Actuación.
UNE 72553:1985 Alumbrado (de emergencia) de continuidad. Actuación.
UNE-EN 60968:1993 lámparas con balasto propio para servicios generales de iluminación. Requisitos de seguridad. (Versión oficial EN 60968:1990).
UNE-EN 60155:1996 Arrancadores de encendido para lámparas fluorescentes (cebadores).
UNE-EN 60928:1997 Aparatos auxiliares para lámparas. Balastos electrónicos alimentados en corriente alterna para lámparas fluorescentes tubulares. Prescripciones generales de seguridad.
UNE-EN 60924:1994 Balastos electrónicos alimentados en corriente continua para lámparas fluorescentes tubulares. Prescripciones generales y de seguridad (versión oficial EN 60925: 1991).
UNE 20062:1993 Aparatos autónomos para el alumbrado de emergencia con lámparas de incandescencia. Prescripciones de funcionamiento.
UNE 20392:1993 Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de fluorescencia. Prescripciones de funcionamiento.
FLUORESCÈNCIA:
UNE 20392:1993 Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de fluorescencia. Prescripciones de funcionamiento.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
Cada llum ha de portar marcades de forma indeleble i ben visible les dades següents:
- Nom del fabricant o marca comercial
- Tensió nominal d'alimentació
- Grau de protecció
- Número de model o referència tipus
- Potència nominal
- Duració funcionament

Els fluorescents han d'anar marcats segons l'UNE_EN 60-968:
- Marca d'origen
- Tensió nominal
- Potència nominal
- Freqüència nominal

Els cebadors han d'anar marcats segons l'UNE_EN 60-155:
- Nom del fabricant
- Referència

OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Sol·licitar al fabricant els certificats de característiques tècniques i homologacions dels materials.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Control de recepció i identificació dels materials
- Verificació de les característiques de les lluminàries
- Verificació dels equips auxiliars
- Verificar sistema de manteniment i conservació

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Realització i emissió d'informes amb resultats de controls i proves realitzats.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
S'assajaran 3 unitats per cada mil o fracció de mil equips d'igual característiques, excepte que DF estipuli quantitats superiors.
En el cas que existeixi un sistema d'aprofitament de llum natural es comprovarà la correcta regulació de cadascuna de les llumeneres.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Segons criteri de la DF, podrà ser acceptat o rebutjat tot o part del material de la partida.

1.14. BM MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS CONTRA INCENDIS, PROTECCIÓ CONTRA DESCÀRREGUES ATMOSFÈRIQUES I SEGURETAT

1.14.1. BM1 MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS DE DETECCIÓ I ALARMA D'INCENDIS I GASOS

1.14.1.1. BM11 DETECTORS DE FUMS I GASOS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BM11AY01,BM112120.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Detectors per a instal·lacions de protecció d'incendis i de detecció de gasos.
S'han considerat els elements següents:
- Detectors iònics de fums per a instal·lacions contra incendis convencionals
- Detectors òptics de fums per a instal·lacions contra incendis convencionals
- Detectors tèrmics termovelocimètrics per a instal·lacions contra incendis convencionals
- Sensors iònics de fums per a instal·lacions contra incendis analògiques
- Sensors òptics de fums per a instal·lacions contra incendis analògiques
- Sensors tèrmics termovelocimètrics per a instal·lacions contra incendis analògiques
- Sensors duals (tèrmic i fums) per a instal·lacions contra incendis analògiques
- Detectors lineals de fums per a instal·lacions contra incendis convencionals
- Detectors lineals de fums per a instal·lacions contra incendis analògiques
- Detector de CO
- Detector autònom de CO

DETECTORS DE FUMS PUNTUALS:
Aparell format per una base amb les connexions elèctriques, un sistema de subjecció i un cos amb l'element detector collat manualment a la base. El detector ha d'estar fabricat segons les especificacions de la norma UNE-EN 54-7.
Les connexions han de ser pel circuït de detecció i per a repetir el senyal d'alarma activant un senyal lluminós.
Els detectors han de tindre un indicador integrat visible de color vermell, amb el que es pugui identificar en el cas de que hagués disparat una alarma, fins que es restableixi l'alarma. Si el detector pot presentar també indicació visual d'altres condicions, s'haurà de poder distingir-les inequívocament de la indicació d'alarma, excepte quan el detector es trobi en la posició de manteniment. L'indicador dels detectors desmuntables podrà ser part integrant de la base o del cap del detector. L'indicador visual haurà de ser visible des d'una distància de 6 m amb intensitat de la llum ambient de 500 lux.
Tensió d'alimentació (corrent continu):
- Detectors convencionals: 12 35V (sense polaritat)
- Sensors analògics: 18 35V (amb polaritat)

DETECTORS TÈRMICS PUNTUALS:
Detector tèrmic, sistema termo-velocimètric, format per una base amb les connexions elèctriques, un sistema de subjecció i un cos amb l'element detector collat manualment a la base. El detector ha d'estar fabricat segons les especificacions de la norma UNE-EN 54-5. Al menys una part dels seus components sensibles al calor, exceptuant els components amb funcions auxiliars, s'ha de trobar a una distància >= 15 mm de la superfície de muntatge del detector.
Les connexions han de ser pel circuït de detecció i per a repetir el senyal d'alarma activant un senyal lluminós.
Els detectors tèrmics s'han de classificar segons alguna de les següents classes:

Classe detector	Temperatura típica aplicació (ºC)	Temperatura màxima aplicació (ºC)	Temperatura resposta estàtica mínima (ºC)	Temperatura resposta estàtica màxima (ºC)
A1	25	50	54	65
A2	25	50	54	70
B	40	65	69	85
C	55	80	84	100
D	70	95	99	115
E	85	110	114	130
F	100	125	129	145
G	115	140	144	160

Poden portar informació complementària afegint els sufixes S ó R a les classes anteriors. El sufix S indica que el detector no respon per sota de la temperatura de resposta estàtica mínima. El sufix R indica que el detector incorpora una característica termovelocimètrica, que satisfà els requisits de temps de resposta per a velocitats d'augment de temperatura de l'aire elevades.
Els detectors de les classes A1, A2, B, C o D han de tindre un indicador integrat visible de color vermell, amb el que es pugui identificar en el cas de que hagués disparat una alarma, fins que es restableixi l'alarma. Si el detector pot presentar també indicació visual d'altres condicions, s'haurà de poder distingir-les inequívocament de la indicació d'alarma, excepte quan el detector es trobi en la posició de manteniment. L'indicador dels detectors desmuntables podrà ser part integrant de la base o del cap del detector.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Cortes Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

L'indicador visual haurà de ser visible des d'una distància de 6 m amb intensitat de la llum ambient de 500 lux.
Els detectors de les classes E, F o G hauran de portar un indicador integrat de color vermell o bé algun altre dispositiu per a la indicació local de l'estat d'alarma del detector.
Si el detector disposa de terminals per a la connexió de dispositius auxiliars (per exemple, indicadors remots, relés de control), les avaries per curtcircuit o circuit obert d'aquests dispositius auxiliars no impediran el correcte funcionament del detector.
Els detectors desmuntables han de portar un sistema de vigilància a distància que detecti la separació del cap de la base i doni un senyal d'avaria.
Els detectors han de tindre un indicador integrat visible de color vermell, amb el que es pugui identificar en el cas de que hagués disparat una alarma, fins que es restableixi l'alarma. Si el detector pot presentar també indicació visual d'altres condicions, s'haurà de poder distingir-les inequívocament de la indicació d'alarma, excepte quan el detector es trobi en la posició de manteniment. L'indicador dels detectors desmuntables podrà ser part integrant de la base o del cap del detector. L'indicador visual haurà de ser visible des d'una distància de 6 m amb intensitat de la llum ambient de 500 lux.
Tensió d'alimentació (corrent continu):
- Detectors convencionals: 12 35V (sense polaritat)
- Sensors analògics: 18 35V (amb polaritat)

DETECTORS DE FUMS LINEALS:
Han d'estar constituïts almenys per un transmissor i un receptor i que també pot incloure dispositius reflectors per a la detecció dels fums per l'atenuació i/o els canvis en l'atenuació d'un feix òptic.
Ha d'estar dissenyat i construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 54-12.
Cada detector ha d'estar equipat amb un indicador visible de color vermell, integrat, que permeti identificar-lo en cas de que hagi donat un senyal d'alarma, i que ha de romandre encès fins que s'anul·li la condició d'alarma.
Si el detector disposa de connexions a dispositius auxiliars, les avaries que es puguin donar en aquests circuits no poden interferir el correcte funcionament del detector.
DETECTORS DE CO:
Aparell format per una base amb les connexions elèctriques, un sistema de subjecció i un cos amb l'element detector collat manualment a la base.
Les connexions han de ser pel circuït de detecció i per a repetir el senyal d'alarma activant un senyal lluminós.
Han de dur incorporats els senyals lluminosos d'alarma i d'estar en servei.
Concentració de CO d'alarma: <= 100 ppm
Tensió d'alimentació (corrent continu): 25 V
Si són detectors autònoms:
- Les connexions han de ser pel circuït d'alimentació i per a repetir el senyal d'alarma posant en marxa un extractor.
- Tensió d'alimentació (corrent monofàsic): 230 V a.c.
- Temperatura de treball (T): - 10°C <= T <= + 45°C
- Humitat relativa de treball: <= 95%

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Empaquetades individualment en caixes.
Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, de la intempèrie i a temperatura ambient <= 30°C.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
Resolució de 22 de març de 1995, de designació del laboratori general d'assaigs i investigacions com a organisme de control per la certificació de productes, d'acord amb el Reial Decret 1942/1993, que aprova el reglament CPI.
Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
DETECTORS TÈRMICS PUNTUALS:
UNE-EN 54-5:2001 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 5: Detectores de calor. Detectores puntuales.
UNE-EN 54-5/A1:2002 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 5: Detectores de calor. Detectores puntuales.
DETECTORS DE FUMS PUNTUALS:
UNE-EN 54-7:2001 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 7: Detectores de humo: Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización.
UNE-EN 54-7/A1:2002 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 7: Detectores de humo: Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización.
DETECTORS DE FUMS LINEALS:
UNE-EN 54-12:2003 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 12: Detectores de humo. Detectores de línea que utilizan un haz óptico de luz.
DETECTORS DE CO:
UNE 23300:1984 Equipos de detección y medida de la concentración de monóxido de carbono.
UNE 23300:1984/1M:2005 Equipos de detección y medida de la concentración de monóxido de carbono.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN DETECTORS DE FUMS:
El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:
- Productes per a seguretat contra incendis:
  - Sistema 1: Declaració de Prestacions

Els detectors han de portar el marcatge CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol
El símbol normalitzat CE (d'acord amb la directiva 93/68/CEE) s'ha de col·locar sobre el producte acompanyat per:
- El número d'identificació de l'organisme notificat de certificació del producte
- El número del certificat CE

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Així mateix, el símbol del marcatge CE s'ha d'acompanyar de les característiques essencials del producte i de la següent informació (ja sigui sobre el mateix producte, l'embalatge o la informació comercial que l'acompanya):
- El número d'identificació de l'organisme notificat de certificació del producte
- El nom o marca d'identificació i l'adreça de la seu social del fabricant
- Las dues últimes xifres de l'any d'impressió del marcat
- El número del certificat de conformitat CE
- Referència a la norma europea que correspongui en cada cas (EN 54-5, EN 54-7 o EN 54-12)
- Descripció del producte de construcció
- La designació del tipus/model del producte
- Les dades requerides segons la norma que correspongui (EN 54-5, EN 54-7 o EN 54-12)
- En els detectors tèrmics caldrà indicar la classe o classes de resposta segons la classificació de la norma EN 54-5

S'hauran de subministrar amb la informació tècnica d'instal·lació i manteniment suficient per a la seva correcta instal·lació i funcionament. Si no es subministra la totalitat d'aquesta informació per a cada detector, s'haurà de fer referència a les fulles tècniques corresponents sobre cada detector, o a la documentació tècnica que l'acompanya.
DETECTORS DE FUMS PUNTUALS:
Cada detector ha d'anar marcat de forma clara e indeleble amb la següent informació:
a)- Referència la norma EN 54-7
b)- El nom o marca del fabricant o proveïdor
c)- La denominació del model (tipus o número)
d)- Les denominacions dels terminals de connexió
e)- Altres marques o codis, amb les que el fabricant pugui identificar, com a mínim, la data o lot i lloc de fabricació, i el número de la versió de software continguda en el detector
En els detectors desmuntables, s'haurà de marcar la informació dels punts a), b), c) i e) sobre el cap del detector, i almenys la informació c) i d) sobre la base.
Si es fan servir símbols o abreujatures poc corrents, s'hauran d'explicar en la informació proporcionada amb el dispositiu.
El marcat haurà de ser visible durant la instal·lació del detector, i haurà de ser accessible durant el manteniment.
No s'han de marcar elements fàcilment enretirables coma ara cargols o valones.
DETECTORS DE FUMS LINEALS:
Cada detector ha d'anar marcat de forma clara e indeleble amb la següent informació:
a)- Referència la norma EN 54-12
b)- El nom o marca del fabricant o proveïdor
c)- La denominació del model (tipus o número)
d)- Les denominacions dels terminals de connexió
e)- Altres marques o codis, amb les que el fabricant pugui identificar, com a mínim, la data o lot i lloc de fabricació, i el número de la versió de software continguda en el detector
f)- La separació màxima i mínima
En els detectors desmuntables, s'haurà de marcar la informació dels punts a), b), c), e) i f) sobre el cap del detector, i almenys la informació c) i d) sobre la base.
Si es fan servir símbols o abreujatures poc corrents, s'hauran d'explicar en la informació proporcionada amb el dispositiu.
El marcat haurà de ser visible durant la instal·lació del detector, i haurà de ser accessible durant el manteniment.
No s'han de marcar elements fàcilment enretirables coma ara cargols o valones.
DETECTORS TÈRMICS PUNTUALS:
Cada detector ha d'anar marcat de forma clara e indeleble amb la següent informació:
a) - Referència la norma EN 54-5
b) - La classe o classes del detector segons EN 54-5. Si el detector permet l'ajust "in situ" de la classe, la marca de la classe es podrà substituir el símbol P
c) - El nom o marca del fabricant o proveïdor
d) - La denominació del model (tipus o número)
e) - Les denominacions dels terminals de connexió
f) - Altres marques o codis, amb les que el fabricant pugui identificar, com a mínim, la data o lot i lloc de fabricació, i el número de la versió de software continguda en el detector
En els detectors desmuntables, s'haurà de marcar la informació dels punts a), b), c), d) i f) sobre el cap del detector, i almenys la informació d) i e) sobre la base.
Si es fan servir símbols o abreujatures poc corrents, s'hauran d'explicar en la informació proporcionada amb el dispositiu.
El marcat haurà de ser visible durant la instal·lació del detector, i haurà de ser accessible durant el manteniment.
No s'han de marcar elements fàcilment enretirables com ara cargols o valones.
OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Sol·licitar al fabricant el certificat del compliment de les exigències establertes al Reglament d'Instal·lacions de protecció contra incendis dels equips i materials emprats.
- Sol·licitar a l'empresa instal·ladora/mantenidora, certificat final conforme la instal·lació s'ha executat segons normatives d'aplicació.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Control final d'identificació de material i lloc d'emplaçament
- Comprovació de les característiques, especificacions i compliment de la normativa de tots els elements que formen la instal·lació, i verificar que compleixen les especificacions del projecte:
  - Polsadors (marca, model, especificacions)
  - Mòduls de control (marca, model, especificacions)
  - Centraleta d'incendis (marca, model, nº fabricació, especificacions)
  - Mòduls d'alimentació (marca, model, especificacions)
  - Sirenes (marca, model, especificacions)
  - Cablejat (secció, tipus d'aïllament)
  - Detectors: de fum i tèrmics (marca, tipus, especificacions)
  - Electroimants de subjecció de portes (si n'hi ha) (marca, tipus, especificacions)
  - Comportes tallafoc, en conductes d'aire (marca, tipus, especificacions)
- Realització d'informe amb els resultats del control efectuat.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
S'ha de realitzar el control de materials i equips que es rebin a l'obra. S'han de realitzar controls per cada tipus diferent de material o equip.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Un cop realitzat el control dels materials, totes les anomalies, incompliment de les especificacions, desviacions del projecte i variacions del què s'ha contractat amb l'empresa instal·ladora, s'ha de comunicar a DF, que haurà de decidir la substitució total o parcial del material rebut.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

1.14.1.2. BM13 SIERENES ELECTRÒNIQUES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BM132121.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Sirenes electròniques per a instal·lacions fixes de protecció contra incendis.
S'han considerat els tipus següents:
- Dispositius acústics del tipus A segons EN 54-3 (muntatge interior)
- Dispositius acústics del tipus B segons EN 54-3 (muntatge exterior)

S'han considerat els complements següents:
- Amb senyal lluminós
- Sense senyal lluminós

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes.
Ha d'estar format per una envoltant de protecció, amb la forma adequada per a propagar el so, que allotjarà en el seu interior els components necessaris per a la correcta configuració de l'aparell, el sistema de generació del senyal acústic i òptic, si és el cas, l'espai per a les connexions elèctriques, i el sistema de fixació.
Han d'estar dissenyats i construïts d'acord amb les especificacions de la norma EN 54-3. Disposaran de mitjans per a limitar l'accés a les parts desmuntables o al dispositiu complert i per a fer ajustos del mode de funcionament, per exemple: necessitat de fer servir eines especials, ús de codis d'accés, cargols ocults, precintes, etc.
El grau de protecció proporcionat per l'envoltant (codi IP) ha de complir:
- Per als dispositius tipus A: Codi IP21C com a mínim, segons EN 60529 (UNE 20324)
- Per als dispositius tipus B: Codi IP33C com a mínim, segons EN 60529 (UNE 20324)

Els dispositius acústics que a més emeten un senyal lluminòs, han d'incorporar l'òptica del senyal lluminós a la cara frontal i la làmpada corresponent a l'interior.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Empaquetades, en caixes.
Emmagatzematge: En llocs protegits de la intempèrie i d'impactes.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
Resolució de 22 de març de 1995, de designació del laboratori general d'assaigs i investigacions com a organisme de control per la certificació de productes, d'acord amb el Reial Decret 1942/1993, que aprova el reglament CPI.
UNE-EN 54-3:2001 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 3: Dispositivos de alarma de incendios. Dispositivos acústicos.
UNE-EN 54-3/A1:2002 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 3: Dispositivos de alarma de incendios. Dispositivos acústicos.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:
- Productes per a seguretat contra incendis:
  - Sistema 1: Declaració de Prestacions

Cada dispositiu acústic d'alarma d'incendis ha d'anar marcat de forma clara e indeleble amb la següent informació:
- La nomenclatura dels terminals
- Les tensions nominals d'alimentació, i tipus de corrent d'alimentació (alterna o contínua)
- La intensitat i consum de potència
- Una marca o codi que permeti al fabricant identificar, com a mínim, la data o lot i lloc de fabricació, així com el número de la versió del software contingut en el dispositiu.
- Han de portar el marcat CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol

Si es fan servir símbols o abreviatures poc corrents, s'haurà de donar una explicació a la documentació subministrada amb el dispositiu.
No es necessari que la informació sigui llegible quan el dispositiu està instal·lat i llest per al seu ús, però haurà de ser visible durant la instal·lació i haurà de ser accessible durant el manteniment
No s'hauran de marcar elements fàcilment desmuntables, com ara cargols o volanderes.
El símbol normalitzat CE (d'acord amb la directiva 93/68/CEE) s'ha de col·locar sobre el producte acompanyat per:
- El número d'identificació de l'organisme notificat de certificació del producte
- El número del certificat CE
- El número d'identificació de l'organisme notificat de certificació del producte
- El nom o marca d'identificació i l'adreça de la seu social del fabricant
- Las dues últimes xifres de l'any d'impressió del marcat
- El número del certificat de conformitat CE
- Referència a les normes EN 54-3
- Descripció del producte de construcció
- La categoria de l'entorn (A o B)
- La designació del tipus/model del producte
- Les dades requerides segons l'apartat 4.6.2 de la norma EN 54-3:
  - El(s) interval(s) de tensió d'alimentació
  - Les gammes de freqüència d'alimentació
  - Per a tots els modes de funcionament, el nivell acústic ponderat mínim, en dB
  - La freqüència acústica principal

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Codi IP segons la norma EN 60529
- Qualsevol altre informació necessària per a la seva correcta instal·lació, funcionament i manteniment

OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Sol·licitar al fabricant el certificat del compliment de les exigències establertes al Reglament d'Instal·lacions de protecció contra incendis dels equips i materials emprats.
- Sol·licitar a l'empresa instal·ladora/mantenidora, certificat final conforme la instal·lació s'ha executat segons normatives d'aplicació.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Control final d'identificació de material i lloc d'emplaçament
- Comprovació de les característiques, especificacions i compliment de la normativa de tots els elements que formen la instal·lació, i verificar que compleixen les especificacions del projecte:
  - Polsadors (marca, model, especificacions)
  - Mòduls de control (marca, model, especificacions)
  - Centraleta d'incendis (marca, model, nº fabricació, especificacions)
  - Mòduls d'alimentació (marca, model, especificacions)
  - Sirenes (marca, model, especificacions)
  - Cablejat (secció, tipus d'aïllament)
  - Detectors: de fum i tèrmics (marca, tipus, especificacions)
  - Electroimants de subjecció de portes (si n'hi ha) (marca, tipus, especificacions)
  - Comportes tallafoc, en conductes d'aire (marca, tipus, especificacions)
- Realització d'informe amb els resultats del control efectuat.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
S'ha de realitzar el control de materials i equips que es rebin a l'obra. S'han de realitzar controls per cada tipus diferent de material o equip.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Un cop realitzat el control dels materials, totes les anomalies, incompliment de les especificacions, desviacions del projecte i variacions del què s'ha contractat amb l'empresa instal·ladora, s'ha de comunicar a DF, que haurà de decidir la substitució total o parcial del material rebut.

1.14.1.3. BM14 POLSADORS D'ALARMA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BM1421D4.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Polsadors manuals d'alarma per a ús en instal·lacions de detecció i alarma d'incendis, per a muntar superficialment o encastar.
S'han considerat els tipus de polsadors següents:
- Polsadors d'accionament directe (tipus A), per trencament d'un element fràgil
- Polsadors d'accionament directe (tipus A), per canvi de posició d'un element fràgil (rearmables)

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Han de tenir un aspecte uniforme i sense defectes superficials.
Estarà fabricat segons les especificacions de la norma UNE-EN 54-11, que haurà de complir.
L'element fràgil ha d'estar dissenyat de manera que no es produeixin lesions a l'usuari quan s'accioni.
La superfície de la cara visible ha de ser de color vermell, exceptuant la cara d'accionament, els símbols i textes de la cara frontal i l'accés de l'eina especial (si n'hi ha) així com els orificis d'entrada de cables i els cargols.
A la cara posterior de la caixa hi ha d'haver els forats per a la seva fixació.
A l'interior hi ha d'haver el sistema de connexió elèctrica.
Intensitat admisible: <= 80 mA
Grau de protecció de l'envoltant (UNE 20-354): IP-40X

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Empaquetades individualment en caixes.
Emmagatzematge: En llocs protegits de la intempèrie i d'impactes.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
Resolució de 22 de març de 1995, de designació del laboratori general d'assaigs i investigacions com a organisme de control per la certificació de productes, d'acord amb el Reial Decret 1942/1993, que aprova el reglament CPI.
UNE-EN 54-11:2001 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 11: Pulsadores manuales de alarma.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
Cada polsador ha d'anar marcat de manera clara e indeleble amb la següent informació:
- Referència a la norma EN 54-11
- El nom o marca comercial del fabricant
- Definició del model (tipus A o tipus B)
- La categoria ambiental (interior/exterior, característiques especials de l'entorn)
- Designació dels terminals e connexió
- Altres marques o codis, amb les que el fabricant pugui identificar, com a mínim, la data o lot i lloc de fabricació, i el número de la versió de software continguda en el polsador, si és el cas

Si es fan servir símbols o abreviatures poc corrents, s'haurà de donar una explicació a la documentació subministrada amb el dispositiu.
No es necessari que la informació sigui llegible quan el dispositiu està instal·lat i llest per al seu ús, però haurà de ser visible durant la instal·lació i haurà de ser accessible durant el manteniment
No s'hauran de marcar elements fàcilment desmuntables, com ara cargols o volanderes.
OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Sol·licitar al fabricant el certificat del compliment de les exigències establertes al Reglament d'Instal·lacions de protecció contra incendis dels equips i materials emprats.
- Sol·licitar a l'empresa instal·ladora/mantenidora, certificat final conforme la instal·lació s'ha executat segons normatives d'aplicació.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Control final d'identificació de material i lloc d'emplaçament
- Comprovació de les característiques, especificacions i compliment de la normativa de tots els elements que formen la instal·lació, i verificar que compleixen les especificacions del projecte:
  - Polsadors (marca, model, especificacions)
  - Mòduls de control (marca, model, especificacions)
  - Centraleta d'incendis (marca, model, nº fabricació, especificacions)
  - Mòduls d'alimentació (marca, model, especificacions)
  - Sirenes (marca, model, especificacions)
  - Cablejat (secció, tipus d'aïllament)
  - Detectors: de fum i tèrmics (marca, tipus, especificacions)
  - Electroimants de subjecció de portes (si n'hi ha) (marca, tipus, especificacions)
  - Comportes tallafoc, en conductes d'aire (marca, tipus, especificacions)
- Realització d'informe amb els resultats del control efectuat.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

S'ha de realitzar el control de materials i equips que es rebin a l'obra. S'han de realitzar controls per cada tipus diferent de material o equip.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Un cop realitzat el control dels materials, totes les anomalies, incompliment de les especificacions, desviacions del projecte i variacions del què s'ha contractat amb l'empresa instal·ladora, s'ha de comunicar a DF, que haurà de decidir la substitució total o parcial del material rebut.

1.14.2. BM3 EXTINTORS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BM31U006.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Aparell autónom que conté un agent extintor que pot esser projectat i dirigit sobre un foc per l'acció d'una pressió interna. Son extintors manuals els que han estat dissenyats per a utilitzar-se a ma o transportat, i que en condicions de funcionament te una massa menor o igual a 20 kg.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

El fabricant, o l'importador en el seu cas, han de garantir que l'extintor correspon a un tipus registrat davant l'Administració i que disposa d'un certificat estes per un organisme de control facultat per a l'aplicació del Reglament d'Aparells a Pressió, que acrediti que l'extintor correspon plenament al del projecte presentat per a registrar el tipus.

Ha de portar una placa oficial, fixada de forma permanent, on s'ha de gravar:

- Indicació de l'administració que fa el control
- La pressió de disseny (pressió màxima de servei)
- El nombre de registre de l'aparell
- La data de la primera prova i la marca de qui la realitzà
- Els espais lliures per a proves successives

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Per unitats, en funda de plàstic.
Emmagatzematge: En llocs protegits de la intempèrie i d'impactes.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
Directiva 97/23/CE del parlamento europeo y del consejo, de 29 de mayo de 1997, relativa a la aproximacion de las legislaciones de los estados miembros sobre Equipos a Presion.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

El cos de l'extintor ha de portar una etiqueta amb les dades següents:

- Nom o raó social del fabricant o importador que ha registrat el tipus al que correspon l'extintor
- Temperatura màxima i mínima de servei
- Productes continguts i quantitat dels mateixos
- Eficàcia per a extintors portàtils d'acord amb la norma UNE 23-110
- Tipus de focs per als que no pot utilitzar-se l'extintor
- Instruccions d'utilització
- Data i contrasenya corresponents al registre de tipus

OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Sol·licitar al fabricant el certificat del compliment de les exigències establertes al Reglament d'Instal·lacions de protecció contra incendis dels equips i materials emprats.
- Sol·licitar a l'empresa instal·ladora/mantenidora, certificat final conforme la instal·lació s'ha executat segons normatives d'aplicació.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Control de l'emmagatzematge d'extintors en obra fins a la seva col·locació.
- Control final d'identificació de material i lloc d'emplaçament
- Comprovar que els extintors compleixen els requisits especificats en projecte, s'ha de verificar:
  - Aprovació de tipus per la Direcció General d'Indústries siderometal·lúrgiques i la placa de timbre de la Delegació o els Serveis Territorials Autònoms d'Indústria.
  - Dades placa de disseny :
    - Pressió màxima de servei (disseny)
    - nº placa
    - Data 1a Prova i successives
  - Dades etiqueta de característiques:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Nom del fabricant importador
- Temperatura màxima i mínima de servei
- Productes continguts i quantitat d'equips
- Eficàcia de l'extintor (Norma UNE 23110)
- Tipus de foc amb el que no es pot utilitzar
- Instruccions funcionament

- Realització d'informe amb els resultats del control efectuat.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
S'ha de realitzar el control de tots els extintors que es rebin a obra.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Un cop realitzat el control dels materials, totes les anomalies, incompliment de les especificacions, desviacions del projecte i variacions del què s'ha contractat amb l'empresa instal·ladora, s'ha de comunicar a DF, que haurà de decidir la substitució total o parcial del material rebut.

1.14.3. BMY PARTS PROPORCIONALS D'ELEMENTS ESPECIALS PER A INSTAL·LACIONS CONTRA INCENDIS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BMY11000,BMY14000,BMY13000,BMY3U010.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Accessoris per a instal·lacions de protecció contra incendis.
S'han considerat els elements següents:
- Part proporcional d'elements especials per a detectors
- Part proporcional d'elements especials per a centrals de detecció
- Part proporcional d'elements especials per a sirenes
- Part proporcional d'elements especials per a polsadors d'alarma
- Part proporcional d'elements especials per a hidrants
- Part proporcional d'elements especials per a columnes seques
- Part proporcional d'elements especials per a boques d'incendi
- Part proporcional d'elements especials per a detectors-extintors automàtics
- Part proporcional d'elements especials per a vàlvules de control i d'alarma
- Part proporcional d'elements especials per a extintors.
- Part proporcional d'elements especials per a parallamps.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
El material i les seves característiques han de ser adequats per a la instal·lació i no han de fer disminuir, en cap cas, la seva qualitat i bon funcionament.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: A l'albarà de lliurament han de constar les característiques d'identificació següents:
- Material
- Tipus
- Diàmetre o d'altres dimensions

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes, la pluja, les humitats i dels raigs del sol.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat composada pel conjunt d'elements especials necessaris per al muntatge d'un element.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Resolució de 22 de març de 1995, de designació del laboratori general d'assaigs i investigacions com a organisme de control per la certificació de productes, d'acord amb el Reial Decret 1942/1993, que aprova el reglament CPI.
Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

1.15. BN VÀLVULES, FILTRES, BOMBES I GRUPS DE PRESSIÓ

1.15.1. BN8 VÀLVULES DE RETENCIÓ

1.15.1.1. BN85 VÀLVULES DE RETENCIÓ DE BOLA AMB BRIDES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BN851590.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Vàlvula de retenció de bola de 10 bar de pressió nominal, de fosa i amb connexió per brides.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Ha d'estar formada per:
- Cos amb connexió per brides
- Tancament manual per maneta accionant una bola amb un forat cilíndric diametral que gira 90°
- Assentaments d'estanquitat per a la bola
- Premsaestopa o anells tòrics per a l'eix d'accionament
- Dispositiu de retenció per molla per actuar sobre la bola.

El cos de la vàlvula ha de portar una indicació del sentit de circulació del fluid, i la pressió de treball de la vàlvula.
Materials:
- Bola: Acer inoxidable
- Elements d'estanquitat: Tefló

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En caixes, amb tots els accessoris, peces per als junts i elements de connexió.
Emmagatzematge: En llocs protegits de la intempèrie i d'impactes.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

1.15.2. BNN BOMBES SUBMERGIBLES

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Elements especials per a la instal·lació de bombes submergibles.
S'han considerat els elements següents:
- Sòcol d'acoblament del grup motobomba: Peça que serveix de suport al grup motobomba i que possibilita la connexió del mateix mitjançant un sistema d'acoblament automàtic.
- Dispositius de control de nivell per a l'arrencada i l'aturada del grup motobomba
- Elements per a la construcció del tram de canonada d'impulsió que transcorre per l'interior del pou, des del sòcol de descàrrega situat al fons fins a la sortida a la part superior i dispositiu de guiatge de la bomba entre la boca del pou i el sòcol de descàrrega. Aquest tram de la instal·lació ha de constar com a mínim de les següents parts:
  - Canonada del material especificat per la DT
  - Vàlvula de retenció
  - Vàlvula de tancament
  - Colzes i accessoris
  - Dispositius de guiatge constituïts per tubs o cables
  - Dispositius de control de nivell per a l'arrencada del grup motobomba

SÒCOL D'ACOBLAMENT DEL GRUP MOTOBOMBA:
Peça formada per un tram de canonada en forma de colze unida a un suport per a la seva fixació al fons del pou.
El conjunt ha de tenir la rigidesa suficient per a suportar les sol·licitacions mecàniques a que està sotmès tant pel que fa al normal funcionament de la bomba com pel que fa al canvi de direcció que experimenta el fluid en el seu si, així com les sol·licitacions pròpies de la canonada d'impulsió.
Ha de ser resistent a les accions i agressions del fluid en que es troba submergit.
Ha de portar forats a la base per a la seva fixació al fons del pou.
El colze del sòcol ha de tenir un extrem preparat per a la connexió automàtica del grup motobomba i l'altre extrem ha de portar una brida per a la connexió de la canonada d'impulsió.
La unió amb el grup motobomba ha de ser completament estanca. L'estanquitat es pot aconseguir mitjançat una unió per forma o mitjançant la interposició d'un junt de material elastomèric encaixat en un allotjament de la boca d'impulsió de la bomba.
DISPOSITIUS DE CONTROL DE NIVELL PER A L'ARRANCADA DEL GRUP MOTOBOMBA:
Quadre de maniobra:
- Els equips de maniobra automàtica del grup motobomba han d'estar situats al costat del pou. Tots els mecanismes s'han d'instal·lar en un armari de maniobra, metàl·lic i estanc a la humitat, el qual ha de ser accessible per a la seva revisió i manteniment. La maniobra ha de ser automàtica mitjançant sondes de nivell, que s'han de poder actuar de forma manual des del mateix armari.
- La instrumentació ha d'incloure alarmes de nivell màxim i mínim.
- La tensió dels circuits de maniobra ha de ser de 230 V a.c. per a grups monofàsics i de 400 V a.c. per a grups trifàsics, tota l'aparamenta ha d'estar homologada

Sondes de nivell:
- El tipus de sonda o regulador de nivell ha de ser a base d'un interruptor exterior amb flotador i contrapès units mitjançant un fil especial, que pivoten al voltant d'una politja.
- Tot el conjunt ha d'anar muntat sobre un bastiment.
- La coberta de l'interruptor flotant així com el conductor han de ser resistents a les accions i agressions del fluid a bombejar.
- La sonda de nivell s'ha de poder moure lliurement, per tant, en el seu muntatge s'ha de tenir la precaució de que no pugui entrar en contacte amb les parets del pou o altres elements que es troben al seu interior, així mateix s'ha d'evitar que el seu moviment pugui ser obstruït per cossos presents en el líquid a bombejar.

ELEMENTS PER A LA CONSTRUCCIÓ DEL TRAM DE CANONADA D'IMPULSIÓ:
Cadascun dels elements que constitueixen el tram de canonada d'impulsió que transcorre entre el sòcol i la boca del pou ha de complir les prescripcions del seu plec de condicions tècniques corresponents en aquest mateix document.
Canonada:
- El material de les canonades per a la construcció d'aquest tram de la instal·lació serà l'especificat a la DT del projecte o en el seu defecte el que dictamini la DF. En qualsevol cas, ha de ser resistent a les accions i agressions del fluid que circula pel seu interior i a on es troba parcialment submergida.
- Quan el material propi de la canonada no sigui suficient per a assegurar la resistència a la corrosió, ha de procedir-se a la protecció del mateix amb els recobriments i proteccions adequades.
- Els extrems dels tubs han d'estar preparats per al tipus d'unió amb els accessoris que constitueixen la instal·lació.
- Preferentment es faran servir unions embridades.
- Si és necessari es disposaran ancoratges en els punts a on la canonada canviï de direcció.
- El diàmetre d'aquesta canonada ha de ser com a mínim igual al diàmetre de la boca del sòcol de descàrrega a on va connectada.

Vàlvula de retenció:
- S'ha de disposar una vàlvula de retenció amb l'objectiu de limitar les variacions brusques de pressió a la canonada d'impulsió, provocades per l'aturada i arrencada de la bomba i per anomalies que es puguin produir durant el normal funcionament de la instal·lació.
- El tipus de vàlvula de retenció ha de ser l'especificat per la DT. o en el seu defecte el que dictamini la DF.
- En el cos de la vàlvula i han de constar com a mínim les següents indicacions:
  - Pressió nominal
  - Diàmetre nominal
  - Sentit de circulació del fluid

Vàlvula de tancament:
- S'ha de col·locar a continuació de la vàlvula de retenció. La seva missió es la d'aïllar la bomba de la resta de la xarxa per a poder dur a terme sobre la mateixa les operacions de manteniment i reparació previstes.
- Preferentment aquesta vàlvula serà del tipus de comporta i amb tancament de material elastomèric.
- Al cos de la vàlvula hi han de constar les següents indicacions:
  - Pressió nominal
  - Diàmetre nominal
  - Sentit de circulació del fluid
- Durant el funcionament normal de la instal·lació la vàlvula ha d'estar oberta.

DISPOSITIU DE GUIATJE CONSTITUÏT PER TUBS O PER CABLES:
Tots els materials que constitueixen el mecanisme d'hissat i descens del grup motobomba han de ser resistents a les accions i agressions del fluid que es troba a l'interior del pou.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

El sistema que es faci servir ha d'evitar l'acumulació de dipòsits que podrien dificultar les operacions d'hissat i descens del grup.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

SÒCOL D'ACOBLAMENT DEL GRUP MOTOBOMBA:
Subministrament: Amb els extrems protegits.
Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes.
DISPOSITIUS DE CONTROL DE NIVELL PER A L'ARRANCADA DEL GRUP MOTOBOMBA:
Subministrament: Unitats complertes embalades en caixes. A l'exterior de la caixa hi ha d'haver una etiqueta identificativa amb les característiques del producte.
Emmagatzematge: En llocs protegits dels impactes i la humitat. La caixa no ha d'estar en contacte directe amb el terra.
ELEMENTS PER A LA CONSTRUCCIÓ DEL TRAM DE CANONADA D'IMPULSIÓ:
Cadascun del diferents elements que constitueixen el tram de canonada d'impulsió han de complir les condicions de subministrament i emmagatzematge especificades en el seu propi plec de condicions tècniques dintre d'aquest mateix document.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

DISPOSITIUS DE CONTROL DE NIVELL PER A L'ARRANCADA DEL GRUP MOTOBOMBA:
Els quadres de maniobra s'amiden per conjunts complerts d'iguals característiques, subministrats amb tots els accessoris necessaris per al seu muntatge.
Les sondes de nivell s'han d'amidar per unitats complertes d'iguals característiques subministrats amb tots els accessoris necessaris per al seu muntatge i funcionament.
PER A LA RESTA D'ELEMENTS:
Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

SÒCOL D'ACOBLAMENT DEL GRUP MOTOBOMBA:
No hi ha normativa de compliment obligatori.
DISPOSITIUS DE CONTROL DE NIVELL PER A L'ARRANCADA DEL GRUP MOTOBOMBA:
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
ELEMENTS PER A LA CONSTRUCCIÓ DEL TRAM DE CANONADA D'IMPULSIÓ:
Cadascun dels elements que constitueixen el tram de canonada d'impulsió que transcorre entre el sòcol d'acoblament i la boca del pou ha de complir la normativa que s'especifica en el seu plec de condicions tècniques corresponents dintre d'aquest mateix document.

1.16. BP MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS AUDIOVISUALS, COMUNICACIÓ I SISTEMES DE GESTIÓ I INTEGRACIÓ

1.16.1. BP4 CABLES PER A TRANSMISSIÓ DE SENYAL

1.16.1.1. BP4A CABLES DE FIBRA ÒPTICA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BP4A1C10.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Cables de fibra òptica, des de 4 fins a 144 fibres òptiques, de designació PESP, amb segona protecció folgada, amb reblert del nucli per evitar la penetració d'aigua, amb el nucli òptic trenat S-Z, destinats a xarxes subterrànies o per a col·locar sota tub, amb característiques de cable antirosegador i amb alta resistència als impactes.
S'han considerat els elements següents:
- Cables de designació PESP-MR: Cables amb element central de reforç d'acer
- Cables de designació PESP-DR: Cables amb element central de reforç de fibra de vidre
- Cables amb dos connectors als extrems
- Cables amb un connector a l'extrem i l'altre connector preparat per a soldar

CONDICIONS GENERALS:
Ha de tenir un aspecte exterior uniforme i sense defectes.
La secció del cable ha de presentar dues cobertes, una d'exterior de polietilè de mitja o alta densitat i una d'interior de polietilè de densitat baixa, els tubs actius de PBT que allotgen les fibres i l'element central de reforç.
Entre les dues cobertes hi ha d'haver una cinta d'acer d'entre 115 i 150 mícres de gruix, recoberta amb copolímer per ambdues bandes, disposada longitudinalment i corrugada.
Quan la geometria del nucli o requereixi es disposaran tubs passius, tubs espaiadors sòlids de polietilè, juntament amb els actius, trenats tots ells en S-Z. El conjunt de tubs actius i passius constitueixen el nucli òptic del cable.
Tots els materials emprats en la construcció del cable de fibra òptica han de ser compatibles amb les propietats físiques i òptiques de les fibres i han de ser conformes amb les normes CEI que els concerneixen.
La qualitat de les fibres òptiques ha de ser uniforme i les seves característiques han de complir els requisits de la norma UNE-EN 188000.
La fibra ha d'estar constituïda per un nucli dopat, un recobriment de vidre de sílice i un revestiment.
L'índex de refracció de la regió del nucli descriurà una funció que depèn del tipus de fibra de que es tracti. En cas de ser requerit es lliurarà un gràfic de perfil òptic.
El revestiment ha d'estar constituït per una o vàries capes de substàncies sintètiques aplicades uniformement al llarg de tota la longitud de la fibra, sense interrupcions ni variacions apreciables del gruix. Pot anar marcat o pintat amb bandes anulars característiques per tal d'identificar les diferents fibres que conformen el cable. En cap cas les marques d'identificació poden influir sobre les característiques òptiques de les guies d'ona lluminosa.
La primera protecció ha d'estar en contacte íntim amb el recobriment per tal de preservar la integritat inicial de la superfície.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

S'ha de poder separar per tal de dur a terme el connexionat. El mètode d'eliminació d'aquesta protecció ha de ser l'especificat pel mateix fabricant.
El cable pot estar format per qualsevol dels tipus de fibra que se citen en aquest mateix plec de condicions, o be per combinacions d'aquestes.
Els tubs, actius i passius, poden anar pintats segons el codi de color estàndard. Els colors vàlids per als tubs actius son el blanc, el verd, el negre i el groc. Els tubs passius han de ser de color negre. L'alternància de colors a dintre d'un mateix cable, tant pel que fa a una capa com pel que fa a capes concèntriques consecutives, ha d'estar d'acord amb el codi de colors estàndard.
Les fibres a dintre d'un mateix tub actiu es poden tenyir per tal de diferenciar-les. En aquest cas es respectarà el codi de colors estàndard.
Temperatura de servei: -20ºC =< T =< 70ºC
Nombre màxim de fibres per tub: =< 8
CABLES DE DESIGNACIÓ PESP-MR:
L'element central de reforç ha d'estar constituït per un cable d'acer eptafilar sense galvanitzar amb una secció total d'1 mm2, recobert amb polietilè en funció de la configuració geomètrica del nucli.
Els set fils que conformen el cable d'acer han de ser del mateix diàmetre.
Característiques mecàniques:
- Resistència a tracció: >= 3000 N
- Resistència a l'aixafament: 50 N/mm
- Resistència a l'impacte: >= 5J
- Radi màxim de curvatura: >= 10D (D= diàmetre exterior del cable)

CABLES DE DESIGNACIÓ PESP-DR:
L'element central de reforç ha de ser dielèctric, en base a fibra de vidre, i recobert amb polietilè en funció del nombre de fibres del cable.
Característiques mecàniques:
- Resistència màxima a tracció: 2600 N
- Resistència a l'aixafament: 40 N/mm
- Resistència a l'impacte: >= 5J
- Radi màxim de curvatura: >= 10D (D= diàmetre exterior del cable)

CABLES AMB CONNECTORS ALS EXTREMS:
El connector ha d'estar subjectat a la coberta del cable.
La fibra ha d'estar unida a l'element de transmissió de la senyal del connector.
Hi ha d'haver continuïtat del senyal òptic entre la fibra i l'element de transmissió de senyal.
FIBRES ÒPTIQUES MONOMODE ESTÀNDARD:
Característiques geomètriques:
- Variació de l'atenuació amb la temperatura (des de -60ºC fins a 85ºC):
  - Per a longitud d'ona de 1310 nm: =< 0,05 dB/km
  - Per a longitud d'ona de 1550 nm: =< 0,05 dB/km
- Diàmetre del revestiment: 125 mm
- No circularitat del revestiment: =< 2%
- Error de concentricitat del camp modal: =< 0,8 mm
- Diàmetre del recobriment: 245 mm
- No circularitat del recobriment: =< 6%
- Error de concentricitat revestiment/recobriment: =< 12,5 mm

Característiques de transmissió:
- Diàmetre de camp modal per a longitud d'ona de 1310 nm: 8,6 mm =< D =<9,5 mm
- Longitud d'ona de tall: 1190 nm =< L =< 1320 nm
- Longitud d'ona de tall cablejada: =< 1260 nm
- Dispersió cromàtica:
  - Longituds d'ona entre 1285 i 1330 nm: =< 3,5 ps/nm·km
  - Longitud d'ona de 1550 nm: =< 18 ps/nm·km
- Longitud d'ona de dispersió zero: 1314 nm
- Pendent de la longitud d'ona de dispersió nul·la: =< 0,092 ps/nm2·km
- Coeficient d'atenuació:
  - Longitud d'ona de 1310 nm: =< 0,40 dB/km
  - Longitud d'ona de 1550 nm: =< 0,25 dB/km
- Uniformitat en l'atenuació en 1310 i 1550 nm:
  - Punt o defecte de punt: =< 0,1 dB
  - Variacions exteses: =< 0,05 dB/km
- Test de macrocurvatura: =< 0,20 dB
- (Pèrdues que experimenta un raig de llum de 1550 nm de longitud d'ona en enrotllar 100 voltes de cable en un mandril de 60 mm)

Toleràncies:
- Diàmetre del revestiment: ± 2 mm
- Diàmetre del recobriment: ± 10 mm
- Diàmetre del camp modal per a 1330 nm: ± 10%
- Longitud d'ona de dispersió zero: ± 10 mm

FIBRES ÒPTIQUES MONOMODE DE DISPERSIÓ DESPLAÇADA:
Característiques geomètriques:
- Variació de l'atenuació amb la temperatura (des de -60ºC fins a 85ºC) per a una longitud d'ona de 1550 nm: =< 0,05 dB/km
- Diàmetre del revestiment: 125 mm
- No circularitat del revestiment: =< 2%
- Error de concentricitat del camp modal: =< 1,0 mm
- Diàmetre del recobriment: 245 mm
- No circularitat del recobriment: =< 6%
- Error de concentricitat revestiment/recobriment: =< 5 mm

Característiques de transmissió:
- Diàmetre de camp modal (D) per a longitud d'ona de 1310 nm: 7,0 mm =< D =<8,5 mm
- Longitud d'ona de tall (L): =< 1270 nm
- Longitud d'ona de tall cablejada: =< 1260 nm
- Dispersió cromàtica per a longituds d'ona entre 1285 i 1330 nm: =< 3,5 ps/nm·km
- Longitud d'ona de dispersió zero: entre 1525 nm i 1575 nm
- Pendent de la longitud d'ona de dispersió nul·la: =< 0,085 ps/nm2·km
- Coeficient d'atenuació per a una longitud d'ona de 1550 nm: =< 0,25 dB/km
- Uniformitat en l'atenuació en 1310 i 1550 nm:
  - Punt o defecte de punt: =< 0,1 dB
  - Variacions exteses: =< 0,05 dB/km
- Test de macrocurvatura: =< 0,5 dB
- (Pèrdues que experimenta un raig de llum de 1550 nm de longitud d'ona en enrotllar 100 voltes de cable en un mandril de 75 mm)

Toleràncies:
- Diàmetre del revestiment: ± 2 mm
- Diàmetre del recobriment: ± 10 mm

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Diàmetre del camp modal per a 1330 nm: ± 10%
- Longitud d'ona de dispersió zero: ± 10 mm

FIBRES ÒPTIQUES MULTIMODE 50/125:
Característiques geomètriques:
- Variació de l'atenuació amb la temperatura (des de -60ºC fins a 85ºC):
  - Per a una longitud d'ona de 850 nm: =< 0,1 dB/km
  - Per a una longitud d'ona de 1300 nm: =< 0,1 dB/km
- Diàmetre del nucli: 50 mm
- Diàmetre del revestiment: 125 mm
- No circularitat del revestiment: =< 2%
- No circularitat del nucli: =< 6%
- Error de concentricitat nucli/revestiment: =< 3 mm
- Diàmetre del recobriment: 245 mm
- No circularitat del recobriment: =< 6%

Característiques òptiques:
- Obertura numèrica: 0,200

Característiques de transmissió:
- Coeficient d'atenuació:
  - Per a una longitud d'ona de 850 nm: =< 2,8 dB/km
  - Per a una longitud d'ona de 1310 nm: =< 0,8 dB/km
- Uniformitat en l'atenuació en 850 i 1300 nm:
  - Punt o defecte de punt: =< 0,1 dB
  - Variacions exteses: =< 0,1 dB/km
- Ample de banda:
  - Per a una longitud d'ona de 850 nm: entre 200 i 800 MHz/km
  - Per a una longitud d'ona de 1310 nm: entre 400 i 1500 MHz/km

Toleràncies:
- Diàmetre del nucli: ± 3 mm
- Diàmetre del revestiment: ± 2 mm
- Diàmetre del recobriment: ± 10 mm
- Obertura numèrica: ± 0,015

FIBRES ÒPTIQUES MULTIMODE 62,5/125:
Característiques geomètriques:
- Variació de l'atenuació amb la temperatura (des de -60ºC fins a 85ºC):
  - Per a una longitud d'ona de 850 nm: =< 0,1 dB/km
  - Per a una longitud d'ona de 1300 nm: =< 0,1 dB/km
- Diàmetre del nucli: 62,5 mm
- Diàmetre del revestiment: 125 mm
- No circularitat del revestiment: =< 2%
- No circularitat del nucli: =< 6%
- Error de concentricitat nucli/revestiment: =< 3 mm
- Diàmetre del recobriment: 245 mm
- No circularitat del recobriment: =< 6%

Característiques òptiques:
- Obertura numèrica: 0,275

Característiques de transmissió:
- Coeficient d'atenuació:
  - Per a una longitud d'ona de 850 nm: =< 3,2 dB/km
  - Per a una longitud d'ona de 1310 nm: =< 0,9 dB/km
- Uniformitat en l'atenuació en 850 i 1300 nm:
  - Punt o defecte de punt: =< 0,1 dB
  - Variacions exteses: =< 0,1 dB/km
- Ample de banda:
  - Per a una longitud d'ona de 850 nm: entre 160 i 300 MHz/km
  - Per a una longitud d'ona de 1310 nm: entre 400 i 1000 MHz/km

Toleràncies:
- Diàmetre del nucli: ± 3 mm
- Diàmetre del revestiment: ± 2 mm
- Diàmetre del recobriment: ± 10 mm
- Obertura numèrica: ± 0,015

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE:
Subministrament: En bobines. Les bobines han de complir les especificacions de la norma UNE 21167.
El radi del tambor de la bobina serà superior al radi mínim de curvatura que admet el cable.
La punta interna ha de ser accessible des de l'exterior per tal de poder efectuar proves al cable.
La punta interna s'identificarà amb una valona vermella.
Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes i la intempèrie, de manera que no s'alterin les seves característiques.
Temperatura de transport i emmagatzematge: -20ºC =< T =< 50ºC
CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
Sobre una de les ales de la bobina hi ha d'haver una placa d'identificació amb la següent informació:
- Nom del fabricant o marca comercial
- La inscripció "CABLE ÒPTIC"
- Número de bobina
- Tipus de cable
- Llargària
- Número de metratge de la punta interna
- Pes
- Una inscripció per indicar el sentit de gir de la bobina

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

UNE-EN 188000:1997 Especificaciones generales para fibras ópticas.
UNE 20702:1992 Fibras ópticas monomodo para telecomunicaciones.
UNE 207003:2000 Instalaciones eléctricas de tensión nominal superior a 1 kV en corriente alterna.
UNE-EN 60794-3:2000 Cables de fibra óptica. Parte 3: Cables para conductos, enterrados y aéreos. Especificación intermedia.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Cones Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

1.17. BQ MATERIALS PER A EQUIPAMENTS FIXOS

1.17.1. BQU EQUIPAMENTS PER A PERSONAL, OFICINES I MAGATZEMS D'OBRA

1.17.1.1. BQU1 MÒDULS PREFABRICATS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BQU1D150,BQU1H110,BQU1E150,BQU1B130.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Mòduls prefabricats d'us provisional durant la realització de l'obra.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Les instal·lacions provisionals del personal d'obra s'adaptaran a les característiques especificades als articles 15 i 22 del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 d'octubre, relatiu a les Disposicions Mínimes de Seguretat i Salut a les Obres de Construcció.
Els materials utilitzats en paviment, parament i sostre han de ser continus, llisos i impermeables, fàcilment netejables.
Ha d'estar construït de manera que l'interior quedi protegit de la pluja, neu i vent.
Ha de tenir ventilació suficient a l'exterior.
Els elements subministrats han de complir l'establert en el seu plec de condicions corresponent.
L'espai interior i els compartiments existents, en el seu cas, han de tenir les característiques i dimensió suficientss per a permetre desenvolupar sense obstacles, la funció a la que van destinats, per al número d'usuaris previst i situar el mobiliari necessari
Alçària sostre: >= 2,3 m

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Amb les proteccions necessàries perque arribi a l'obra en les condicions exigides.
Emmagatzematge: Protegit d'impactes i sense contacte directe amb el terra.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.
Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
Orden de 7 de junio de 1973, por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación. NTE-IFF/1973: Instalaciones de fontanería. Agua fría.
Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
Orden de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
Orden de 28 de agosto de 1970 (trabajo) por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
Orden de 20 de mayo de 1952, por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene del trabajo en la indústria de la construcción.
Convenio OIT número 62 de 23 de junio de 1937. Prescripciones de seguridad en la indústria de la edificación

1.17.1.2. BQU2 MOBILIARI I APARELLS PER A MÒDULS PREFABRICATS D'OBRA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BQU2E002,BQU22303,BQU25500,BQU2AF02,BQU2D102,BQU2GF00,BQU27500.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Mobiliari i aparells per a mòduls prefabricats d'obra.
S'han considerat els tipus següents:
- Armari metàl·lic individual amb doble compartiment interior
- Banc de fusta per a 5 persones
- Taula de fusta amb tauler de melamina amb capacitat per a 10 persones
- Nevera elèctrica
- Planxa elèctrica per a escalfar menjars
- Recipient per a recollida d'escombraries

ARMARI METÀL·LIC:
Ha d'estar format per un cos, una placa de muntatge i una porta.
El conjunt no ha de tenir cops o defectes superficials.
El cos ha de ser de xapa d'acer plegada i soldada, protegit amb pintura anticorrosiva.
La porta ha de ser del mateix material que el cos i amb tancament per dos punts.
Ha de tenir un pany per a tancament amb clau.
Dimensions de l'armari: 0,40 x 0,50 x 1,80 m
BANC I TAULA DE FUSTA:
No s'han d'apreciar esquerdes, exfoliacions ni despreniments del recobriment.
L'acabat de fusta ha de ser de dues capes de pintura sintética, amb una capa prèvia d'emprimació.
Dimensions del banc: 3,5 x 0,4 m
Dimensions de la taula: 3,5 x 0,8 m
PLANXA ELÈCTRICA PER A ESCALFAR MENJARS:
Ha de complir les especificacions donades al R.E.B.T.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Els dispositius sota tensió elèctrica han d'estar protegits.
Han de ser de materials fàcilment netejables.
Dimensions: 60 x 45 cm
NEVERA ELÈCTRICA:
Ha de complir les especificacions donades al R.E.B.T.
Els dispositius sota tensió elèctrica han d'estar protegits.
Han de ser de materials fàcilment netejables.
Capacitat: 100 l
RECIPIENT PER A RECOLLIDA D'ESCOMBRARIES:
Han de ser de materials fàcilment netejables.
Capacitat: 100 l

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Amb les proteccions necessàries perque arribi a l'obra en les condicions exigides.
Emmagatzematge: en el seu embaltge, protegit de la intempèrie, d'impactes i sense contacte directe amb el terra.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:
Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
NEVERA ELÈCTRICA I PLANXA ELÈCTRICA:
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

1.17.1.3. BQUA EQUIPAMENT MÈDIC

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BQUA1100,BQUA2100.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Equipament mèdic necessari a l'obra segons l'Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball.
S'han considerat els tipus següents:
- Farmaciola d'armari
- Farmaciola portàtil d'urgència
- Material sanitari per a assortir una farmaciola
- Llitera metàl·lica rígida amb base de lona, per a salvament
- Manta de cotó i fibra sintètica

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Ha de complir les condicions requerides per la DF.
FARMACIOLA D'ARMARI O PORTÀTIL, I MATERIAL SANITARI DE REPOSICIÓ:
El contingut ha de ser l'establert a l'Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball.
El contingut ha de ser revisat mensualment i ha de ser reposat immediatament el material utilitzat.
Ha de portar una indicació ben visible referent al seu ús.
LLITERA METÀL·LICA:
Els angles i les arestes han de ser arrodonits.
MANTA:
Dimensions: 110 x 210 cm

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: Per unitats, empaquetades en caixes.
Emmagatzematge: En el seu embalatge, en llocs protegits contra els impactes i la intempèrie.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

1.17.2. BQZ MATERIALS ESPECIALS PER A EQUIPAMENTS FIXOS

1.17.2.1. BQZ1 PENJADORS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BQZ1P000.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Penjador per a roba, individual, d'acer inoxidable.
CONDICIONS GENERALS:
Ha de tenir un aspecte uniforme sense esquerdes ni defectes superficials.
La grandària, tipus i forma del penjador han de complir el que s'especifica a la documentació tècnica del projecte.
La disposició del suport de penjar ha de tenir a l'extrem un element amb volum suficient per evitar punxonament de la roba.
Càrrega admissible: 25 kg

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Cones Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Subministrament: Amb les proteccions necessàries perque arribi a l'obra en les condicions exigides.
Emmagatzematge: Protegit de les pluges, els focus d'humitat i les zones on pugui rebre impactes. No ha d'estar en contacte amb el terra.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

2. D ELEMENTS COMPOSTOS

2.1. D0 ELEMENTS COMPOSTOS BÀSICS

2.1.1. D06 FORMIGONS SENSE ADDITIUS

2.1.1.1. D060 FORMIGONS SENSE ADDITIUS, AMB CIMENTS PÒRTLAND AMB ADDICIONS

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Mescla de ciment amb possibilitat de contenir addicions, granulats, sorra, aigua i additius, en el seu cas, elaborada a l'obra amb formigonera, d'ús no estructural.
La mescla ha de ser homogènia i sense segregacions.
No s'admet cap addició que no sigui cendres volants o fum de sílice.
Els components del formigó, la seva dosificació, el procés de fabricació i el transport han d'estar d'acord amb les prescripcions de l'EHE-08.
Assentament en el con d'Abrams (UNE 83313):
- Consistència seca: 0 - 2 cm
- Consistència plàstica: 3 - 5 cm
- Consistència tova: 6 - 9 cm
- Consistència fluida: 10 - 15 cm

Relació aigua-ciment: <= 0,65
Contingut de ciment: <= 400 kg/m3
Per als formigons amb addicions, el contingut d'addicions en estructures d'edificació ha de complir:
- Cendres volants: <= 35% pes de ciment
- Fum de sílice: <= 10% pes de ciment

Toleràncies:
- Assentament en el con d'Abrams:
  - Consistència seca: Nul·la
  - Consistència plàstica o tova: ± 10 mm
  - Consistència fluida: ± 20 mm

2.- CONDICIONS D'EXECUCIÓ I D'UTILITZACIÓ

Per a l'elaboració i la utilització de formigons, la temperatura ambient ha d'estar entre 5°C i 40°C.
No s'han de barrejar formigons frescos fabricats amb ciments incompatibles entre ells.
S'ha d'utilitzar abans que hagi començat l'adormiment.
El temps màxim entre l'addició de l'aigua al ciment i als granulats, i la col·locació del formigó, no pot ser superior a una hora i mitja.
Com a orientació l'inici de l'adormiment es situa aproximadament en 1,5 h.
La formigonera ha d'estar neta abans de començar l'elaboració del formigó.
L'ordre d'abocada dels materials ha de ser: aproximadament la meitat de l'aigua, el ciment i la sorra simultàniament, la grava i la resta de l'aigua.
Els additius fluidificants, superfluidificants i inhibidors de l'adormiment s'han d'afegir a l'aigua abans d'introduir-la a la formigonera.
L'additiu colorant s'ha d'afegir a la formigonera juntament amb el ciment i els granulats.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m3 de volum necessari elaborat a l'obra.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

2.1.2. D07 MORTERS I PASTES

2.1.2.1. D070 MORTERS SENSE ADDITIUS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

D070A4D1,D0701641.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Mescla feta amb sorra, ciment, aigua i calç si és el cas.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Tipus de ciment:
- Ciments comuns excepte els tipus CEM II/A
- Ciments de ram de paleta MC
- Ciments blancs BL, quan ho requereixi l'exigència de blancor

Morters per a fàbriques:
- Resistència a compressió: <= 0,75 x Resistència a compressió de la peça
  - Morter ordinari (UNE-EN 998-2) en fàbrica no armada: >= M1
  - Morter ordinari (UNE-EN 998-2) en fàbrica armada: >= M5
  - Morter de junt prim o morter lleuger (UNE-EN 998-2): >= M5

Ha d'estar pastat de forma que s'obtingui una mescla homogènia i sense segregacions.

2.- CONDICIONS D'EXECUCIÓ I D'UTILITZACIÓ

Per a l'elaboració i la utilització del morter, la temperatura ambient ha d'estar entre 5°C i 40°C.
La formigonera ha d'estar neta abans de l'elaboració del morter.
No s'han de mesclar morters de composició diferent.
S'ha d'aplicar abans que passin 2 h des de la pastada.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m3 de volum necessari elaborat a l'obra.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ

OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Inspecció visual de les condicions de subministrament i recepció del certificat de qualitat del fabricant, d'acord a les exigències del plec de condicions, incloent els resultats corresponents de resistència a compressió (UNE EN 1015-11).

En cas de no presentar aquests resultats, o que la DF tingui dubtes de la seva representativitat, es realitzaran aquests assaigs sobre el material rebut, a càrrec del contractista.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No es podran utilitzar a l'obra morters sense el corresponent certificat de garantia del fabricant, d'acord a les condicions exigides.
Els valors de consistència i resistència a compressió han de correspondre a les especificacions de projecte.

2.1.3. D0B ACER FERRALLAT O TREBALLAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

D0B2A100,D0B27100.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Barres o conjunts de barres muntades, tallades i conformades, per a elements de formigó armat, elaborades a l'obra.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
No es pot utilitzar cap acer que tingui picadures o un nivell d'oxidació que pugui afectar a les seves condicions d'adherència. La secció afectada ha de ser <= 1% de la secció inicial.
El tallat de barres o filferros s'ha d'ajustar a l'especificat en la DT del projecte. El procés de tall no ha d'alterar les característiques geomètriques o mecàniques dels productes utilitzats.
El diàmetre interior del doblegament de les barres ha de complir:
- Ganxos, patilles i ganxos en U:
  - Diàmetres < 20 mm: >= 4 D
  - Diàmetres >= 20 mm: >= 7 D

El diàmetre mínim de doblegament de les barres ha de ser tal que no produeixi compressions excessives en el formigó en la zona de curvatura ni trencaments en la barra.

Tipus acer	Barres doblegades o corbades	
	D <= 25 mm	D > 25 mm
B 400	10 D	12 D
B 500	12 D	14 D

Els cèrcols o estreps han de seguir les mateixes prescripcions que les barres corrugades.
En els cèrcols o estreps, s'admeten diàmetres de doblegament inferiors per als diàmetres <= 12 mm, que han de complir:
- No han d'aparèixer principis de fissuració.
- Diàmetre de doblegament: >= 3 D, >= 3 cm

L'acer redreçat no ha de tenir una variació significativa en les seves propietats, s'admeten variacions dins dels límits següents:
- Deformació sota càrrega màxima: <= 2,5%
- Alçària de la corruga:
  - Diàmetres <= 20 mm: <= 0,05 mm
  - Diàmetres > 20 mm: <= 0,10 mm

En cap cas, després de la manipulació, ha d'aparèixer principis de fissuració en els elements.
Toleràncies:
- Llargària en barres tallades o doblegades:
  - L <= 6000 mm: - 20 mm, + 50 mm
  - L > 6000 mm: - 30 mm, + 50 mm

(on L es la llargària recta de les barres)
- Llargària en estreps o cèrcols:
  - Diàmetres <= 25 mm: ± 16 mm
  - Diàmetres > 25 mm: - 24 mm, + 20 mm

(on la llargària es la del rectangle que circumscriu l'element)
- Diferència entre llargàries dels costats paral·lels de l'element: <= 10 mm
- Angle de doblegat de ganxos, patilles, ganxos en U i altres barres corbades: ± 5º

2.- CONDICIONS D'EXECUCIÓ I D'UTILITZACIÓ

La DF ha d'aprovar els plànols d'especejament de l'armadura, elaborats per la instal·lacio de ferralla.
El doblegat de les armadures s'ha de fer a temperatura ambient, mitjançant doblegadores mecàniques i a velocitat constant, amb l'ajut de mandrí, de manera que es garanteixi una curvatura constant en tota la zona.
Si es necessari fer desdoblegaments, s'han de realitzar de manera que no es produeixi fissures o trencaments en les barres. En cas de desdoblegament d'armadures en calent, s'ha de prendre les precaucions necessàries per a no malmetre el formigó amb les altes temperatures
Les barres que s'han de doblegar, han d'anar envoltades de cèrcols o estreps en la zona del colze.
El redreçat de l'acer subministrat en rotlle, s'ha de fer amb maquinària específica que compleixi l'especificat en l'article 69.2.2 de l'EHE-08.
El tallat de barres o filferros s'ha de realitzar per mitjans manuals (cisalla, etc.) o maquinària específica de tall automàtic.
No s'han d'adreçar els colzes excepte si es pot verificar que es realitza sense danys.
No s'han de doblegar un nombre elevat de barres en la mateixa secció d'una peça.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

kg de pes necessari elaborat a l'obra, calculat amb el pes unitari teòric o qualsevol altre expressament acceptat per la DF.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Aquest criteri inclou les pèrdues de material com a conseqüència de les operacions específiques d'aquests treballs, com ara retalls i lligaments.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3. E PARTIDES D'OBRA D'EDIFICACIÓ

3.1. E6 TANCAMENTS I DIVISÒRIES

3.1.1. E61 PARETS I ENVANS D'OBRA DE FÀBRICA

3.1.1.1. E618 PARETS DE BLOCS DE MORTER DE CIMENT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

E618GL6K.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formació de parets i envans de blocs de morter de ciment i blocs de morter de ciment hidròfug, col·locats amb morter.
S'han considerat els tipus següents:
- Formació de paredó o paret de tancament o divisòria, recolzat amb blocs per a revestir o d'una o dues cares vistes
- Formació de paredó o paret de tancament passant amb blocs per a revestir o d'una cara vista
- Formació de paret de tancament amb blocs encadellats d'una o dues cares vistes
- Formació de pilar amb blocs encadellats

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Replanteig
- Col·locació de les mires en les cantonades i estesa del fil entre mires
- Col·locació de les peces
- Repàs dels junts i neteja del parament

CONDICIONS GENERALS:
No pot ser estructural.
La paret ha de ser resistent a les accions laterals previstes d'acord l'article 5.4 del CTE-DB-F i la DT del projecte.
L'element ha de ser estable, resistent, pla i aplomat.
A totes les singularitats, els junts han de coincidir amb el modulat general.
Els junts dilatació han de cumplir l'article 2.2 i la taula 2.1 del DB-SE-F.
Gruix dels junts:
- Morter ordinari o lleuger (UNE-EN 998-2): 8-15 mm
- Morter de junt prim (UNE-EN 998-2): 1- 3 mm

Distància de l'última filada al sostre: 2 cm
Toleràncies d'execució:
- Replanteig d'eixos parcials:
  - Pilar: ± 20 mm
  - Paredó o paret: ± 10 mm
- Replanteig d'eixos extrems:
  - Pilar: ± 40 mm
  - Paredó o paret: ± 20 mm
- Planor:
  - Paret vista: ± 5 mm/2 m
  - Paret per a revestir: ± 10 mm/2 m
- Horitzontalitat de les filades:
  - Paret vista: ± 2 mm/2 m; ± 15 mm/total
  - Paret per revestir: ± 3 mm/2 m; ± 15 mm/total
- Alçària: ± 15 mm/3 m, ± 25 mm/total
- Aplomat: ± 10 mm/3 m, ± 30 mm/total
- Gruix dels junts:
  - Horitzontals: + 2 mm
  - Verticals: ± 2 mm
- Distància entre l'última filada i el sostre: ± 5 mm
- Distància entre obertures: ± 20 mm

PARET O PAREDÓ:
Les peces han d'estar col·locades a trencajunts i les filades han de ser horitzontals.
La paret ha d'estar formada per peces senceres, excepte a les singularitats, on poden haver-hi peces de mig bloc, si el tipus de bloc es foradat, o de 3/4 o mig bloc, si es massís.
Els junts horitzontals han d'estar plens i enrasats i si el tipus de bloc és encadellat, els verticals, si la DF no fixa cap altra condició.
Si hi ha regates, cal que siguin fetes amb màquina.
Les dimensions de les regates han complir amb les especificacions del article 4.6.6 i de la taula 4.8 del DB-SE-F
En els acords amb un sostre o amb qualsevol altre element estructural superior, cal que hi hagi un espai de 2 cm entre l'última filada i aquell element. Aquest espai s'ha d'haver reblert amb un material d'elasticitat compatible amb la deformació prevista del sostre, un cop l'estructura hagi adoptat les deformacions previstes, i mai abans de 24 h d'haver fet la paret.
En les cantonades i trobades amb d'altres parets, el cavalcament de les peces no ha de ser més petit que el través de la peça.
Cavalcament de la peça en una filada: >= 0,4 x gruix de la peça, >= 40 mm
PARET O PAREDÓ (EXCEPTE LES DE BLOC ENCADELLAT):
L'acord amb d'altres parets ha d'estar fet sense travar els blocs. La unió cal que estigui feta amb elements auxiliars, d'acord amb els criteris fixats per la DF.
Hi ha d'haver un junt de control a les cantonades.
Les peces que formen els brancals, els junts de control i l'acord amb d'altres parets i paredons, han d'estar reblerts de formigó en tota l'alçària de la paret.
Les obertures han de portar una llinda resistent.
Gruix dels junts:
- Verticals: 0,6 cm
- Horitzontals: <= 1,2 cm

ELEMENTS DE BLOC ENCADELLAT:
En el pilar, les peces han d'estar encaixades en sec.
La paret ha d'estar travada en els acords amb d'altres parets i pilars.
El pilar ha d'estar travat a la paret.
Els blocs han d'estar reblerts de formigó.
Han de tenir l'armadura necessària que garanteixi una estabilitat i resistència correctes.
Gruix dels junts verticals: <= 1,2 cm
PAREDÓ O PARET DE TANCAMENT PASSANT:
Ha d'estar ancorada a la paret de suport amb connectors que han de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Cal que estigui recolzada sobre un element resistent cada dues plantes o a 800 cm d'alçària, com a màxim, si la DF no fixa cap altra condició.
Cada 5 filades, com a màxim, hi ha d'haver un element formigonat i armat.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

S'ha de treballar a una temperatura ambient que oscil·li entre els 5°C i els 40°C i sense pluges si la paret és exterior. Si es sobrepassen aquests límits, s'ha de revisar l'obra executada 48 h abans i s'han d'enderrocar les parts afectades.
Si la paret és exterior i el vent superior a 50 km/h, s'han de suspendre els treballs i assegurar les parts que s'han fet.
L'obra s'ha d'aixecar, si és possible, per filades senceres.
S'ha d'humitejar el bloc per col·locar només a la zona dels junts. Si el bloc conté additiu hidrofugant no s'ha d'humitejar.
Les peces que s'han de reblir de formigó, han de tenir la humitat necessària, abans de l'abocada, perquè no absorbeixin l'aigua del formigó. Si el bloc conté additiu hidrofugant, no s'ha d'humitejar.
El formigó dels brancals, dels junts de control i dels acords, s'ha d'abocar cada 5 filades, com a màxim, i ha de quedar compactat i sense buits dintre de les peces.
Les condicions d'execució han de complir amb l'article 7 i 8 del DB-SE-F.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

PILAR:
m3 de volum amidat segons les especificacions de la DT.
PARET O PAREDÓ:
m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT.
PARET O PAREDÓ (EXCEPTE LES DE BLOC ENCADELLAT):
Amb deducció del volum corresponent a obertures, d'acord amb els criteris següents:
- Obertures <= 2 m2: No es dedueixen
- Obertures > 2 m2 i <= 4 m2: Es dedueixen el 50%
- Obertures > 4 m2: Es dedueixen el 100%

Als forats que no es dedueixin, o que es dedueixin parcialment, l'amidament inclou la feina de fer els retorns, com brancals. En cas de deduir-se el 100% del forat cal amidar també aquests paraments.
Aquests criteris inclouen la col·locació dels elements que configuren l'obertura, com és ara bastiments, excepte en el cas de forats de més de 4,00 m2 en què aquesta col·locació es compta a part.
Inclouen l'execució de tots els treballs necessaris per a resoldre l'obertura, pel què fa a brancals i ampit, i s'utilitzaran, si cal, materials diferents dels que normalment conformen la unitat.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
El control de l'execució de les obres es realitzarà d'acord amb les especificacions del projecte, els seus annexes i modificacions autoritzades per la DF i les instruccions del director de l'execució de l'obra, conforme al indicat en l'article 7.3 de la part I del CTE i demés normativa vigent d'aplicació.
Sense caràcter limitatiu, els punts de control més destacables són els següents:
- Comprovació del replanteig de la planta i de l'alçat dels tancaments.
- Col·locació i aplomat de les mires en les cantonades i estesa del fil entre mires.
- Replanteig de les peces
- Control de col·locació de les peces.
- Inspecció abans, durant i després de l'execució de les parets de càrrega de blocs dels següents punts:
  - Humitat dels blocs
  - Obertures
  - Travat
  - Junts de control
- Presa de coordenades i cotes de totes les parets.
- Repàs dels junts i neteja del parament

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
Inspecció visual de la unitat acabada.
- En el control es seguiran els criteris indicats en l'article 7.4 de la part I del CTE.
- Prova d'estanqueïtat de façana pel mètode de ruixament directe UNE-EN 13051.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF.
CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Quan s'observin irregularitats de replanteig, s'hauran de corregir abans d'aixecar el mur.
No s'ha de permetre la continuació dels treballs fins que no estiguin solucionats els defectes d'execució.
Suspensió dels treballs i correcció de les desviacions observades a càrrec del Contractista.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.

3.2. E8 REVESTIMENTS

3.2.1. E81 ARREBOSSATS I ENGUIXATS

3.2.1.1. E811 ARREBOSSATS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

E8112212.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Arrebossats realitzats amb morter de ciment, morter de calç, morter mixt o morter porós drenant, aplicats en paraments horitzontals o verticals, interiors o exteriors i formació d'arestes amb morter de ciment mixt o pasta de ciment ràpid.
S'han considerat els tipus següents:
- Arrebossat esquerdejat
- Arrebossat a bona vista
- Arrebossat reglejat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Formació d'arestes

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
Arrebossat esquerdejat:
- Neteja i preparació de la superfície de suport
- Aplicació del revestiment
- Cura del morter

Arrebossat a bona vista o arrebossat reglejat:
- Neteja i preparació de la superfície de suport
- Execució de les mestres
- Aplicació del revestiment
- Acabat de la superfície
- Cura del morter
- Repassos i neteja final

Formació d'aresta:
- Neteja i preparació de la superfície de suport
- Execució de l'aresta
- Cura del morter

ARREBOSSAT:
Ha de quedar ben adherit al suport.
El revestiment exterior ha de tenir junts de dilatació. La distància entre junts ha de ser suficient per tal que no s'esquerdi.
S'han de respectar els junts estructurals.
Quan l'acabat és deixat de regle, esquitxat o remolinat sense lliscar, a l'arrebossat acabat no hi ha d'haver esquerdes i ha de tenir una textura uniforme.
Quan l'acabat és remolinat i lliscat, a l'arrebossat acabat no hi ha d'haver pols, ni fissures, forats o d'altres defectes.
Gruix de la capa:
- Arrebossat esquerdejat: <= 1,8 cm
- Arrebossat reglejat o a bona vista: 1,1 cm
- Arrebossat amb morter porós drenant: 2 a 4 cm

Arrebossat reglejat:
- Distància entre mestres: <= 150 cm

Toleràncies d'execució per a l'arrebossat:
- Planor:
  - Acabat esquerdejat: ± 10 mm
  - Acabat a bona vista: ± 5 mm
  - Acabat reglejat: ± 3 mm
- Aplomat (parament vertical):
  - Acabat a bona vista: ± 10 mm/planta
  - Acabat reglejat: ± 5 mm/planta
- Nivell (parament horitzontal):
  - Acabat a bona vista: ± 10 mm/planta
  - Acabat reglejat: ± 5 mm/planta

Toleràncies quan l'arrebossat és a bona vista o reglejat:
- Gruix de l'arrebossat: ± 2 mm

FORMACIÓ D'ARESTA:
Ha de ser recta i contínua.
Ha de quedar horitzontal o ben aplomada.
Toleràncies d'execució:
- Horitzontalitat o aplomat: ± 2 mm/m, ± 5 mm/total

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
S'han d'aturar els treballs quan la temperatura sobrepassi els límits de 5°C i 35°C, la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h o plogui. Si, un cop executat el treball, es donen aquestes condicions, s'ha de revisar la feina feta i s'han de refer les parts afectades.
Per a iniciar-ne l'execució en els paraments interiors cal que la coberta s'hagi acabat, per als paraments situats a l'exterior cal, a més, que funcioni l'evacuació d'aigües.
S'han d'evitar cops i vibracions que puguin afectar el material durant l'adormiment.
ARREBOSSAT:
S'han de col·locar tots els elements que hagin d'anar fixats als paraments i no dificultin l'execució del revestiment.
Els paraments d'aplicació han d'estar sanejats, nets i humits. Si cal, es poden repicar abans.
Quan l'arrebossat és esquerdejat, s'ha d'aplicar llançant amb força el morter contra els paraments.
Quan l'arrebossat és a bona vista, s'han de fer mestres amb el mateix morter a les cantonades i als racons.
Quan l'arrebossat és reglejat, s'han de fer mestres amb el mateix morter, als paraments, cantonades, racons i voltants d'obertures. Les arestes i les mestres han d'estar ben aplomades.
Quan l'arrebossat és esquitxat, s'ha d'aplicar en dues capes: la primera prement amb força sobre els paraments i la segona esquitxada sobre l'anterior.
Quan l'acabat és deixat de regle o remolinat, s'ha d'aplicar prement amb força sobre els paraments.
El lliscat s'ha d'aplicar quan encara estigui humida la capa d'arrebossat.
Durant l'adormiment s'ha d'humitejar la superfície del morter.
Per a fer assecatges artificials es requereix l'autorització explícita de la DF.
No s'han de fixar elements sobre l'arrebossat fins que hagin passat set dies, com a mínim, o s'hagi adormit.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

ARREBOSSAT:
m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT.
Amb deducció de la superfície corresponent a obertures d'acord amb els criteris següents:
En paraments verticals:
- Obertures <= 2 m2: No es dedueixen
- Obertures > 2 m2 i <= 4 m2: Es dedueix el 50%
- Obertures > 4 m2: Es dedueix el 100%

En paraments horitzontals:
- Obertures <= 1 m2: No es dedueixen
- Obertures > 1 m2: Es dedueix el 100%

Als forats que no es dedueixin, o que es dedueixin parcialment, l'amidament inclou la feina de fer els retorns, com ara brancals, llindes, etc. En cas de deduir-se el 100% del forat cal amidar també aquests paraments.
Aquests criteris inclouen la neteja dels elements que configuren les obertures, com és ara bastiments que s'hagin embrutat.
FORMACIÓ D'ARESTA:
m de llargària amidada segons les especificacions de la DT.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
- Inspecció de la superfície sobre la que es realitzarà l'arrebossat.
- Neteja i preparació de la superfície de suport
- Control d'execució de les mestres
- Acabat de la superfície
- Repassos i neteja final
- Inspecció visual de la superfície acabada.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
- Repassos i neteja final
- Inspecció visual de la superfície acabada.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.

3.2.2. E89 PINTATS

3.2.2.1. E898 PINTAT DE PARAMENTS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

E8989240.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Preparació i aplicació d'un recobriment de pintura sobre superfícies de materials diversos mitjançant diferents capes aplicades en obra.
S'han considerat els tipus de superfícies següents:
- Superfícies de fusta
- Superfícies metàl·liques (acer, acer galvanitzat, coure)
- Superfícies de ciment, formigó o guix

S'han considerat els elements següents:
- Estructures
- Paraments
- Elements de tancament practicables (portes, finestres, balconeres)
- Elements de protecció (baranes o reixes)

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació de la superfície a pintar, fregat de l'òxid i neteja prèvia si és el cas, amb aplicació de les capes d'emprimació, de protecció o de fons, necessàries i del tipus adequat segons la composició de la pintura d'acabat
- Aplicació successiva, amb els intervals d'assecat, de les capes de pintura d'acabat

CONDICIONS GENERALS:
En el revestiment no hi ha d'haver fissures, bosses ni d'altres defectes.
Ha de tenir el color, la brillantor i la textura uniformes.
PINTAT A L'ESMALT:
Gruix de la pel·lícula seca del revestiment: >= 125 micres

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
S'han d'aturar els treballs si es donen les condicions següents:
- Temperatures inferiors a 5°C o superiors a 30°C
- Humitat relativa de l'aire > 60%
- En exteriors: Velocitat del vent > 50 km/h, Pluja

Si un cop realitzats els treballs es donen aquestes condicions, s'ha de revisar la feina feta 24 h abans i s'han de refer les parts afectades.
Les superfícies d'aplicació han de ser netes i sense pols, taques ni greixos.
S'han de corregir i eliminar els possibles defectes del suport amb massilla, segons les instruccions del fabricant.
No es pot pintar sobre suports molt freds ni sobreescalfats.
El sistema d'aplicació del producte s'ha d'escollir d'acord amb les instruccions del fabricant i l'autorització de la DF.
Quan el revestiment estigui format per més d'una capa, la primera capa s'ha d'aplicar lleugerament diluïda, segons les instruccions del fabricant.
No s'ha d'aplicar una capa si la capa anterior no està completament seca.
S'han d'evitar els treballs que desprenguin pols o partícules prop de l'àrea a tractar, abans, durant i després de l'aplicació.
No s'admet la utilització de procediments artificials d'assecatge.
SUPERFÍCIES DE FUSTA:
La fusta no ha d'haver estat atacada per fongs o insectes, ni ha de tenir d'altres defectes.
El contingut d'humitat de la fusta, mesurat en diferents punts i a una fondària mínima de 5 mm, ha de ser inferior a un 15% per a coníferes o fustes toves i a un 12% per a frondoses o fustes dures.
S'han d'eliminar els nusos mal adherits i substituir-los per falques de fusta de les mateixes característiques.
Els nusos sans que tenen exsudació de resina s'han de tapar amb goma laca.
Abans de l'aplicació de la 1° capa s'han de corregir i eliminar els possibles defectes amb massilla, segons les instruccions del fabricant; passar paper de vidre en la direcció de les vetes i eliminar la pols.
SUPERFÍCIES METÀL·LIQUES (ACER, ACER GALVANITZAT, COURE):
Les superfícies d'aplicació han de ser netes i sense pols, taques, greixos ni òxid.
En superfícies d'acer, s'han d'eliminar les possibles incrustacions de ciment o de calç i s'ha de desgreixar la superfície. Tot seguit s'han d'aplicar les dues capes d'emprimació antioxidant. La segona s'ha de tenyir lleugerament amb pintura.
SUPERFÍCIES DE CIMENT, FORMIGÓ O GUIX:
La superfície no ha de tenir fissures ni parts engrunades.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

El suport ha d'estar suficientment sec i endurit per tal de garantir una bona adherència. Ha de tenir una humitat inferior al 6% en pes.
S'han de neutralitzar els àlcalis, les eflorescències, les floridures i les sals.
Temps mínim d'assecatge de la superfície abans d'aplicar la pintura:
- Guix: 3 mesos (hivern); 1 mes (estiu)
- Ciment: 1 mes (hivern); 2 setmanes (estiu)

En superfícies de guix, s'ha de verificar l'adherència del lliscat de guix.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

PINTAT D'ESTRUCTURES, PARAMENTS DE FUSTA O D'ACER O PORTES ENROTLLABLES:
m2 de superfície realment pintada segons les especificacions de la DT.
Deducció de la superfície corresponent a obertures:
- Obertures <= 1 m2: No es dedueixen
- Obertures > 1 m2 i <= 2 m2: Es dedueix el 50%
- Obertures > 2 m2: Es dedueix el 100%

Aquest criteris inclouen la neteja dels elements que configuren l'obertura com és ara, bastiments que s'hagin embrutat.
PINTAT DE PARAMENTS DE CIMENT O GUIX:
m2 de superfície real amidada segons les especificacions de la DT.
Amb deducció de la superfície corresponent a obertures d'acord amb els criteris següents:
- Obertures <= 4 m2: No es dedueixen
- Obertures > 4 m: Es dedueix el 100%

Aquests criteris inclouen la superfície dels paraments laterals de l'obertura en una fondària de 30 cm, com a màxim, excepte en el cas d'obertures de més de 4,00 m2, en que aquesta superfície s'ha d'amidar expressament.
Inclouen igualment la neteja dels elements que configuren l'obertura, com ara bastiments que s'hagin embrutat.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

PER A LA RESTA D'ELEMENTS:
No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
- Inspecció visual de la superfície a pintar.
- Acceptació del procediment d'aplicació de la pintura per part de la DF.
- Comprovació de l'assecatge d'una capa abans de procedir a una segona aplicació.

CONTROL D'EXECUCIÓ. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF.
CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.
La suspensió dels treballs i la correcció de les no conformitats observades aniran a càrrec del Contractista.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
Inspecció visual de la unitat acabada.
En el control es seguiran els criteris indicats en l'article 7.4 de la part I del CTE.
Determinació del gruix de pel·lícula del recobriment sobre un element metàl·lic (UNE EN ISO 2808)
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.
No es permetrà la continuació dels treballs fins que no estiguin solucionats els errors d'execució.

3.3. EA TANCAMENTS I DIVISÒRIES PRACTICABLES

3.3.1. EAF TANCAMENTS PRACTICABLES D'ALUMINI

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Finestres, balconeres o portes d'alumini, anoditzat o lacat, amb tots els seus mecanismes per a un funcionament correcte d'obertura i tancament, col·locades sobre un bastiment de base, i amb els tapajunts col·locats.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
Finestres o balconeres:
- Replanteig
- Col·locació, aplomat i anivellat de la finestra o balconera
- Subjecció definitiva a la paret o bastiment de base i segellat
- Eliminació de rigiditzadors i tapat de forats si és el cas
- Col·locació dels mecanismes
- Col·locació dels tapajunts
- Neteja de tots els elements

Portes:
- Replanteig
- Col·locació, aplomat i anivellat del bastiment, i segellat dels junts
- Muntatge de les fulles mòbils
- Eliminació dels rigiditzadors
- Col·locació dels mecanismes i els tapajunts
- Neteja de tots els elements

CONDICIONS GENERALS:
Ha d'obrir i tancar correctament.
El bastiment ha d'estar ben aplomat, sense deformacions dels angles, al nivell i al pla previstos.
No ha de gravitar cap tipus de càrrega sobre el bastiment.
Els ribets i els junts de materials tous han de ser nets i han de quedar lliures.
D'acord amb l'envidrament que porti ha de complir els valors d'aillament tèrmic i acústic previstos.
Franquícia entre la fulla i el bastiment: <= 0,2 cm
Toleràncies d'execució:
- Replanteig: ± 10 mm
- Nivell previst: ± 5 mm
- Horitzontalitat: ± 1 mm/m
- Aplomat: ± 2 mm/m
- Pla previst del bastiment respecte de la paret: ± 2 mm

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

FINESTRES O BALCONERES:
El bastiment ha d'estar subjectat al bastiment de base amb visos autorroscants o de rosca mètrica, d'acer inoxidable o cadmiat, separats 60 cm com a màxim, i a menys de 30 cm dels extrems.
Una vegada col·locada la finestra o balconera ha de mantenir els valors de permeabilitat a l'aire, estanquitat a l'aigua i resistència al vent indicats a la DT.
PORTES:
El bastiment ha d'estar travat a l'obra amb ancoratges galvanitzats, separats 60 cm com a màxim, i a menys de 30 cm dels extrems.
Franquícia entre la fulla i el paviment: >= 0,2 cm, <= 0,4 cm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Per a la col·locació del bastiment s'han de preveure els gruixos dels acabats del parament o del suport al qual estigui subjecte.
S'ha de col·locar amb l'ajut d'elements que garanteixin la protecció del bastiment contra l'impacte durant tot el procés constructiu, i d'altres que mantinguin l'escairat fins que quedi ben travat.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
- Comprovació geomètrica de l'element de tancament
- Replanteig
- Col·locació, aplomat i anivellat de la finestra o balconada
- Subjecció definitiva a la paret o bastiment de base i segellat
- Eliminació de rigiditzadors i tapat de forats si és el cas
- Col·locació dels mecanismes
- Col·locació dels tapajunts
- Neteja de tots els elements

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
- Inspecció visual i comprovació de funcionament de la unitat acabada.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls s'han de fer segons les indicacions de la DF.
CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No s'ha de permetre la continuació dels treballs fins que no estiguin solucionats els defectes d'execució.
La suspensió dels treballs i la correcció de les no conformitats observades aniran a càrrec del Contractista.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No hi ha condicions especificades per a l'execució de la partida.

3.3.2. EAS PORTES TALLAFOCS

3.3.2.1. EASA PORTES TALLAFOCS DE FULLES BATENTS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EASA91CA.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Col·locació de porta tallafoc de fusta o metàl·lica, d'accionament manual o automàtic per termofusible.
S'han considerat els tipus següents:
- Portes de fulles batents

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Comprovació prèvia de que les dimensions del forat i de la porta són compatibles
- Replanteig en el forat de la situació dels elements d'ancoratge
- Fixació del bastiment, de les guies, col·locació del full i dels mecanismes d'obertura.

CONDICIONS GENERALS:
Ha d'estar ben aplomada, a escaire i al nivell previst.
Ha d'obrir i tancar correctament.
Toleràncies d'execució:
- Anivellament: ± 1 mm
- Aplomat: <= 3 mm (enfora)

PORTES DE FULLES BATENTS:
El gir s'ha de fer en el sentit d'evacuació i de manera que l'obertura de la porta no disminueixi l'amplària real de la via d'evacuació.
Alçària de col·locació dels mecanismes d'obertura: 1 m (± 50 mm)

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

En la porta de fusta, un cop retirats els elements de protecció i de travada, els forats han de quedar tapats amb massilles, tacs, etc.
En les portes de fulles batents, l'ajustatge de les cares de contacte entre el bastiment i les fulles i entre les dues fulles, en el seu cas, s'ha de regular amb la posició de les frontisses de les fulles.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad en caso de incendio DB-SI.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Els punts de control més destacables són els següents:
- Comprovació prèvia de que les dimensions del forat i de la porta són compatibles
- Replanteig en el forat de la situació dels elements d'ancoratge
- Fixació del bastiment, de les guies, col·locació del full i dels mecanismes d'obertura.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
Inspecció visual i control geomètric de la unitat acabada.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF.
CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Quan s'observin irregularitats de replanteig, s'hauran de corregir abans de completar l'execució de la unitat.
No s'ha de permetre la continuació dels treballs fins que no estiguin solucionats els defectes d'execució.
La suspensió dels treballs i la correcció de les no conformitats observades aniran a càrrec del Contractista.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No hi ha condicions especificades per a l'execució de la partida.

3.4. EE INSTAL·LACIONS VENTILACIÓ

3.4.1. EEK SILENCIADORS RECTANGULARS DE CEL·LES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EEKSTMB1.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Silenciadors per a instal·lacions de ventilació, col·locats.
S'han considerat els següents tipus d'elements:
- Silenciadors rectangulars de cel·les
- Silenciadors cilíndrics

S'han considerat els tipus de col·locació següents:
- Silenciadors muntats als extrems de conductes o màquines
- Silenciadors fixats a elements de la construcció, per a sales de màquines o sales tècniques

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació de la zona de treball
- Desembalatge i inspecció del material subministrat
- Replanteig de la unitat d'obra d'acord amb la DT del projecte i la DT del fabricant
- Col·locació del silenciador en la seva posició definitiva
- Comprovació de la partida d'obra executada
- Retirada de l'obra dels embalatges, restes de materials, etc i disposició d'aquests per a la correcta gestió de residus.

CONDICIONS GENERALS:
La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.
Tots els materials que intervenen en la instal·lació han de ser compatibles entre si. Per aquest motiu, el muntatge i les connexions dels equips han d'estar fets amb els materials i accessoris subministrats pel fabricant, o expressament aprovats per aquest.
SILENCIADORS MUNTATS A L'EXTREM DE CONDUCTES O MÀQUINES:
El silenciador ha d'anar fixat al conducte, als aparells o als accessoris de la conducció, al llarg de tot el perímetre.
La unió del silenciador ha de ser estanca al llarg de tot el perímetre.
SILENCIADORS FIXATS A ELEMENTS DE LA CONSTRUCCIÓ:
El junt entre el silenciador i l'obra ha de ser estanc.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la DF
Els materials s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.
La col·locació s'ha de fer seguint les instruccions del fabricant.
S'ha de comprovar que les característiques tècniques corresponen a les especificades al projecte.
Un cop col·locat es procedirà a la retirada de l'obra, de tots els materials sobrants, com ara embalatges, retalls de junts, etc.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).
Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

3.4.2. EEM VENTILADORS AXIALS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EEM1TMB1,EEM1TMB2,EEM1TMB3.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Ventiladors axials i caixes amb ventilador axial
S'han considerat els tipus de col·locació següents:
VENTILADOR AXIAL:
- Fixats amb cargols
- Fixats al conducte de distribució
- Fixats dins la caixa de ventilació
- Murals

CAIXA AMB VENTILADOR AXIAL:
- Caixa amb ventilador axial penjada al sostre i connectada al conducte.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
VENTILADOR AXIAL:
- Col·locació i fixació del ventilador amb suports antivibratoris

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Connexió a la xarxa elèctrica
- Prova de servei

CAIXA AMB VENTILADOR AXIAL:
- Col·locació i fixació de la caixa
- Connexió a la xarxa elèctrica
- Prova de servei

CONDICIONS GENERALS:
La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.
S'ha de connectar a la xarxa d'alimentació elèctrica i comprovar que la tensió disponible sigui adient.
VENTILADORS MURALS:
El ventilador s'ha de collar mitjançant els forats existents en el marc als espàrrecs del bastiment, que prèviament s'ha d'haver encastat a la paret emmarcant el forat de pas de l'aire.
VENTILADORS FIXATS AMB CARGOLS:
El ventilador s'ha de collar amb cargols mitjançant els forats existents en el marc, en el lloc que li correspon.
VENTILADORS FIXATS AL CONDUCTE DE DISTRIBUCIÓ:
S'ha de suportar independentment dels conductes, que no han d'exercir cap mena d'esforç. Les connexions respectives han de ser flexibles per a evitar la propagació d'ones sonores.
VENTILADORS DINS DE CAIXES DE VENTILACIÓ:
Ha d'anar fixat amb cargols als peus de suport disposats a la base de la caixa. Ha de coincidir amb els forats d'aspiració i impulsió corresponents.
CAIXA AMB VENTILADOR AXIAL:
S'ha de collar mitjançant visos al suport, utilitzant els forats existents al marc de la caixa.
S'ha de suportar amb independència dels conductes, que no han d'exercir cap mena d'esforç. Les conexions han de ser flexibles per evitar la propagació d'ones sonores.
Ha d'estar col·locat de manera que les comportes de registre siguin accessibles i practicables per al seu manteniment.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

S'ha de comprovar que el sentit de gir del ventilador es el que li correspongui, així com el sentit de circulació de l'aire resultant.
Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.
S'ha de comprovar que les característiques del producte corresponen a les especificades al projecte.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE).
Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Comprovació de la correcta implantació dels equips a l'obra.
- Control del procés del muntatge, verificar la correcta execució de la instal·lació.
- Verificació que les vibracions no es transmeten al conducte.
- Verificació que els elements de subjecció tenen la mateixa resistència que l'exigida al ventilador.
- Control específic dels ventiladors:
  - Control de la situació dels ventiladors
  - Verificació de la no existència de sorolls anormals
  - Actuació elements de control (si n'hi ha)
- Certificat de garantia de fabricant, d'acord amb la llei vigent de defensa de consumidors i usuaris.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Control específic dels ventiladors:
  - Comprovació del funcionament del motor, consum (A) sentit de gir, velocitat (m/s), cabal (m3 /s), soroll (dBA)
- Manteniment de la instal·lació.
- Realització d'informe amb els resultats del control efectuat.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
S'han de comprovar totes les unitats de ventilació.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
En cas de resultats negatius i anomalies, s'han de corregir els defectes sempre que sigui possible, en cas contrari s'ha de substituir el material afectat.

3.5. EF TUBS I ACCESSORIS PER A GASOS I FLUIDS

3.5.1. EF1 TUBS D'ACER NEGRE

3.5.1.1. EF11 TUBS D'ACER NEGRE SENSE SOLDADURA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EF11H922.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Instal·lacions de transport i distribució de fluids amb tubs d'acer negre, amb unions soldades , roscades o amb soldadura helicoïdal i la col·locació d'accessoris en canalitzacions soterrades amb unions soldades, col·locats superficialment, encastats o al fons de la rasa.
S'han considerat els graus de dificultat de muntatge per als tubs, següents:
- Grau baix, que correspon a una xarxa de trams llargs, amb pocs accessoris i situada en llocs fàcilment accessibles (muntants, instal·lacions d'hidrants, etc.).
- Grau mitjà, que correspon a una xarxa equilibrada en trams lineals i amb accessoris (distribucions d'aigua, gas, calefacció, etc.)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Grau alt, que correspon a una xarxa amb predomini d'accessoris (sala de calderes, instal·lació de bombeig, etc.)

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Comprovació i preparació del pla de suport (en canalitzacions per soterrar)
- Replanteig de la conducció
- Col·locació de l'element en la seva posició definitiva
- Execució de totes les unions necessàries
- Neteja de la canonada
- Retirada de l'obra de retalls de tubs, materials per a junts, etc.

No s'inclou, en les instal·lacions sense especificació del grau de dificultat, la col·locació d'accessoris. La variació del grau de dificultat en els diferents trams de la xarxa no permet fixar la repercussió d'accessoris; per això, la seva col·locació es considera una unitat d'obra diferent.
CONDICIONS GENERALS:
La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.
Els junts han de ser estancs a la pressió de prova, han de resistir els esforços mecànics i no han de produir alteracions apreciables en el règim hidràulic de la canonada.
Les reduccions de diàmetre, si no s'especifiquen, han de ser excèntriques i s'han de col·locar enrasades amb les generatrius superiors dels tubs per unir.
Totes les unions, canvis de direcció i sortides de ramals s'han de fer únicament per mitjà dels accessoris corresponents al tipus d'unió amb que s'executi la conducció (accessoris roscats o soldats).
Si cal aplicar un element enroscat, no s'ha d'enroscar al tub, s'ha d'utilitzar el corresponent enllaç de con elàstic de compressió.
Les tuberies per les que circulen gasos amb presència eventual de condensats, han de tenir un pendent mínim del 0,5% per a possibilitar l'evacuació d'aquests condensats.
La canonada que, en règim de treball, s'escalfi, s'ha de separar de les veïnes >= 250 mm.
El pas a través d'elements estructurals s'ha de fer amb passamurs i l'espai que quedi s'ha d'omplir amb material elàstic. Els passamurs han de sobresortir >= 3 mm del parament. Dins del passamurs no hi pot quedar cap accessori.
La superfície del tub o del calorifugant, si n'hi ha d'haver, ha d'estar a >= 300 mm de qualsevol conductor elèctric i s'ha de procurar que passi per sota.
COL·LOCACIÓ SUPERFICIAL:
Els tubs han de ser accessibles. Les canonades s'han d'estendre perpendicularment o paral·lelament respecte a l'estructura de l'edifici. Les horitzontals han de passar preferentment a prop del paviment o del sostre.
En els trams encastats caldrà protegir els tubs contra l'oxidació i especialment evitar el contacte directe amb el guix o altres productes que deteriorin el ferro.
La separació entre els tubs o entre aquests i els paraments ha de ser >= 30 mm. Aquesta separació ha d'augmentar convenientment si han d'anar aïllats.
Els dispositius de suport han d'estar situats de tal manera que garanteixin l'estabilitat i l'alineació del tub.
Sobre envans, els suports s'han de fixar amb tacs i visos, i a les parets, s'han d'encastar. Entre l'abraçadora del suport i el tub s'ha d'interposar una anella elàstica. No s'ha de soldar el suport al tub.
La canonada no pot travessar xemeneies ni conductes.
Distància entre suports:

Diàmetre nominal	Distància entre suports (m)	
	trams verticals	trams horitzontals
1/8"	1,8	1,5
1/4"	2	1,6
3/8"	2,5	1,8
1/2" - 3/4"	3	2,5
1"	3	2,8
1"1/4 - 2"	3,5	3
2"1/2	4,5	3,5
3"	4,5	4
4" - 5"	5	5
6"	6	6

Toleràncies d'instal·lació:
- Nivell o aplomat: <= 2 mm/m, <= 15 mm/total

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
La descàrrega i manipulació dels elements s'ha de fer de forma que no rebin cops.
Si la unió és roscada, l'estanquitat dels accessoris s'ha d'aconseguir preferentment amb tefló.
Per a fer la unió dels tubs no s'han de forçar ni deformar els extrems.
La unió entre els tubs i altres elements d'obra s'ha de fer garantint la no transmissió de càrregues, la impermeabilitat i l'adherència amb les parets.
Cada cop que s'interromp el muntatge, cal tapar els extrems oberts.
Les femelles de les unions dels ramals embridats s'apretaran amb una clau dinamomètrica fins el valor indicat a la DT.
Un cop acabada la instal·lació s'ha de netejar interiorment i fer-hi passar un dissolvent d'olis i greixos i, finalment, aigua.
En el cas que la canonada sigui per abastament d'aigua, cal fer un tractament de depuració bacteriològic després de rentar-la.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

TUBS:
m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.
Aquest criteri inclou les pèrdues de material per retalls i els empalmaments que s'hagin efectuat.
En les instal·lacions amb grau de dificultat especificat, inclou, a més, la repercussió de les peces especials per col·locar.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

La normativa ha de ser l'específica a l'ús a què es destini.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Comprovació de la correcta implantació de les conduccions a l'obra segons el traçat previst.
- Verificació de l'ús de passamurs quan els tubs travessin sostres o parets.
- Verificació que l'execució es fa amb els pendents previstos al projecte segons l'ús de la instal·lació.
- S'han de realitzar les proves d'estanquitat, neteja i resistència mecànica establertes al RITE. Les proves d'estanquitat s'han de realitzar d'acord a la norma UNE 100151 o a UNE-ENV 12108, en funció del tipus de fluid transportat.
- Verificació de l'ús dels elements d'unió adequats, la correcta execució de soldadures si és el cas , i l'ús dels elements d'interconnexió adequats amb els equips de la instal·lació.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Manteniment de la instal·lació.
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i dels assaigs realitzats i de quantificació dels mateixos.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
S'ha de verificar per mostreig diferents punts de la instal·lació, en cas de deficiències, s'ha de realitzar un mostreig extensiu.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
En cas de deficiències de material o execució, si es pot esmenar sense canviar materials, s'ha de procedir a fer-ho. En cas contrari, s'ha de procedir a canviar tot el material afectat.
En cas de manca d'elements o discrepàncies amb el projecte, s'ha de procedir a l'adequació, d'acord amb el que determini la DF.

3.5.2. EFB TUBS DE POLIETILÈ

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EFB18452.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Canalitzacions amb tub de polietilè per a transport i distribució de fluids a pressió i la col·locació d'accessoris en canalitzacions soterrades amb unions soldades, col·locats superficialment o al fons de la rasa.
Canalitzacions amb tub de polietilè reticulat o multicapa per a instal·lacions de transport i distribució de fluids, connectats a pressió i col·locats superficialment.
S'han considerat els tipus de material següents:
- Polietilè extruït de densitat alta per al transport d'aigua a pressió amb una temperatura de servei fins a 40°C
- Polietilè extruït de densitat baixa per al transport d'aigua a pressió amb una temperatura de servei fins a 40°C
- Polietilè extruït de densitat mitjana per al transport de combustibles gasosos a temperatures fins a 40°C

S'han considerat els graus de dificultat de muntatge per als tubs, següents:
- Grau baix, que correspon a una xarxa de trams llargs, amb pocs accessoris i situada en llocs fàcilment accessibles (muntants, instal·lacions d'hidrants, etc.).
- Grau mitjà, que correspon a una xarxa equilibrada en trams lineals i amb accessoris (distribucions d'aigua, gas, calefacció, etc.)
- Grau alt, que correspon a una xarxa amb predomini d'accessoris (sala de calderes, instal·lació de bombeig, etc.)
- Sense especificació del grau de dificultat que correspon a una xarxa on es poden donar trams lineals, equilibrats i amb predomini d'accessoris indistintament al llarg del seu recorregut (instal·lacions d'obres d'enginyeria civil, etc.)

S'han considerat els tipus d'unió següents:
- Soldada (per a tubs de polietilè de densitat alta i mitjana)
- Connectada a pressió (per a tubs de polietilè de densitat alta i baixa)

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Comprovació i preparació del pla de suport (en canalitzacions per soterrar)
- Replanteig de la conducció
- Col·locació de l'element en la seva posició definitiva
- Execució de totes les unions necessàries
- Neteja de la canonada
- Retirada de l'obra de retalls de tubs, materials per a junts, etc.

No s'inclou, en les instal·lacions sense especificació del grau de dificultat, la col·locació d'accessoris. La variació del grau de dificultat en els diferents trams de la xarxa no permet fixar la repercussió d'accessoris; per això, la seva col·locació es considera una unitat d'obra diferent.
CONDICIONS GENERALS:
La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.
Els junts han de ser estancs a la pressió de prova, han de resistir els esforços mecànics i no han de produir alteracions apreciables en el règim hidràulic de la canonada.
Ha d'estar feta la prova de pressió.
Totes les unions, canvis de direcció i sortides de ramals s'han de fer únicament per mitjà dels accessoris normalitzats. Les unions s'han de fer amb accessoris que pressionin la cara exterior del tub o bé soldats per testa, segons sigui el tipus d'unió definit per a la canalització.
La canonada per a gas (densitat mitjana), no ha d'estar pròxima a conductes que transportin fluids a alta temperatura. S'ha de garantir que la canonada no superi una temperatura de 40°C.
El pas a través d'elements estructurals s'ha de fer amb passamurs i l'espai que quedi s'ha d'omplir amb material elàstic. Els passamurs han de sobresortir >= 3 mm del parament. Dins del passamurs no hi pot quedar cap accessori.
El tub de polietilè extruït es pot corbar en fred amb els següents radis de curvatura:

	Polietilè densitat alta	Polietilè densitat baixa i mitjana
A 0°C	<= 50 x Dn	<= 40 x Dn
A 20°C	<= 20 x Dn	<= 15 x Dn

Entre 0°C i 20°C el radi de curvatura pot determinar-se per interpolació lineal.
COL·LOCACIÓ SUPERFICIAL:
Els tubs han de ser accessibles. Les canonades s'han d'estendre perpendicularment o paral·lelament respecte a l'estructura de l'edifici. Les horitzontals han de passar preferentment a prop del paviment o del sostre.
Els dispositius de suport han d'estar situats de tal manera que garanteixin l'estabilitat i l'alineació del tub.
Sobre envans, els suports s'han de fixar amb tacs i visos, i a les parets, s'han d'encastar. Si l'abraçadora del suport és metàl·lica, entre ella i el tub s'ha d'interposar una anella elàstica.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Les canonades per a gas amb tub de densitat mitjana col·locades superficialment, s'han d'instal·lar dins d'una beina d'acer.
Donat l'elevat coeficient de dilatació lineal, cal que els punts singulars (suports, canvis de direcció, ramals, trams llargs, etc.), permetin al tub efectuar els moviments axials de dilatació.
La canonada no pot travessar xemeneies ni conductes.
Distància entre suports:
- Tub polietilè densitat alta:
- Trams verticals: DN x 20 mm
- Trams horitzontals: DN x 15 mm
- Tub polietilè densitat baixa:

DN (mm)	Trams verticals (mm)	Trams horitzontals (mm)
16	310	240
20	390	300
25	490	375
32	630	480
40	730	570
50	820	630
63	910	700

- Tubs polietilè reticulat o multicapa:

DN	Distància entre suports (m)	
	tram vertical	tram horitzontal
16-20	1,0	0,5
25-75	1,3	0,6
90-110	1,7	0,8
125-200	1,9	0,9

COL·LOCACIÓ SOTERRADA:
La fondària de la rasa ha de permetre que el tub descansi sobre un llit de sorra de riu. Pel seu damunt hi ha d'haver un reblert de terra ben piconada per tongades de 20 cm. Les primeres capes que envolten el tub cal piconar-les amb cura.
Gruix del llit de sorra:
- Polietilè extruït: >= 5 cm
- Polietilè reticulat: >= 10 cm

Gruix del reblert: (sense trànsit rodat):
- Polietilè extruït: >= 60 cm
- Polietilè reticulat: >= 50 cm

Gruix del reblert: (amb trànsit rodat): >= 80 cm
El tub s'ha de col·locar dins la rasa serpentejant lleugerament per a permetre les contraccions i dilatacions degudes a canvis de temperatura.
Per tal de contrarestar les reaccions axials que es produeixen en circular el fluid, els punts singulars (corbes, reduccions, etc.), han d'estar ancorades a daus massissos de formigó.
En cas de coincidència de canonades d'aigua potable i de sanejament, les d'aigua potable han de passar per un pla superior a les de sanejament i han d'anar separades tangencialment 100 cm.
Per damunt del tub s'ha de fer un reblert de terres compactades, que han de complir l'especificat en el seu plec de condicions.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
La descàrrega i manipulació dels elements s'ha de fer de forma que no rebin cops.
Per a fer la unió dels tubs no s'han de forçar ni deformar els extrems.
La unió entre els tubs i altres elements d'obra s'ha de fer garantint la no transmissió de càrregues, la impermeabilitat i l'adherència amb les parets.
Cada cop que s'interromp el muntatge, cal tapar els extrems oberts.
L'estesa del tub s'ha de fer desenrotllant tangencialment el rotlle, fent-lo rodar verticalment sobre el terreny.
En les unions elàstiques l'extrem llis del tub s'ha de netejar i lubrificar amb un lubrificant autoritzat pel fabricant del tub, abans de fer la connexió.
En les unions encolades l'adhesiu s'ha d'aplicar amb pinzell als dos extrems per a unir.
L'extrem del tub s'ha d'aixamfranar.
Si s'ha de tallar un tub, cal fer-ho perpendicularment a l'eix i eliminar les rebaves.
Si s'ha d'aplicar un accessori de compressió cal aixamfranar l'aresta exterior.
El tub s'ha d'encaixar sense moviments de torsió.
S'ha d'utilitzar un equip de soldadura que garanteixi l'alineació dels tubs i l'aplicació de la pressió adequada per a fer la unió.
Un cop acabada la instal·lació s'ha de netejar interiorment i fer-hi passar aigua per arrossegar les brosses.
En el cas que la canonada sigui per abastament d'aigua, cal fer un tractament de depuració bacteriològic després de rentar-la.
COL·LOCACIÓ SOTERRADA:
Abans de baixar els elements a la rasa la DF ha d'examinar-los, rebutjant els que presentin algun defecte.
Abans de la col·locació dels elements cal comprovar que la rasant, l'amplària, la fondària i el nivell freàtic de la rasa corresponen als especificats en la DT. En cas contrari cal avisar la DF.
El fons de la rasa ha d'estar net abans de baixar els elements.
Si la canonada té un pendent > 10% s'ha de muntar en sentit ascendent. Si no es pot fer d'aquesta manera, cal fixar-la provisionalment per evitar el lliscament dels tubs.
Els tubs s'han de calçar i colzar per a impedir el seu moviment.
Col·locats els elements al fons de la rasa, s'ha de comprovar que el seu interior és lliure d'elements que puguin impedir el seu assentament o funcionament correctes (terres, pedres, eines de treball, etc.).
Les canonades i les rases s'han de mantenir lliures d'aigua, esgotant amb bomba o deixant desguassos a l'excavació.
No s'han de muntar trams de més de 100 m de llarg sense fer un reblert parcial de la rasa deixant el junts descoberts. Aquest reblert ha de complir les especificacions tècniques del reblert de la rasa.
Un cop situada la canonada a la rasa, parcialment reblerta excepte a les unions, s'han de fer les proves de pressió interior i d'estanquitat segons la normativa vigent.
No es pot procedir al reblert de les rases sense l'autorització expressa de la DF.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Els daus d'ancoratge s'han de fer una vegada enllestida la instal·lació. S'han de col·locar de forma que els junts de les canonades i dels accessoris siguin accessibles per a la seva reparació.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

TUBS:
m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.
Aquest criteri inclou les pèrdues de material per retalls i els empalmaments que s'hagin efectuat.
En les instal·lacions amb grau de dificultat especificat, inclou, a més, la repercussió de les peces especials per col·locar.
COL·LOCACIÓ SOTERRADA:
No s'inclouen en aquest criteri els daus de formigó per a l'ancoratge dels tubs ni les brides metàl·liques per a la subjecció dels mateixos.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

La normativa ha de ser l'específica a l'ús a què es destini.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Comprovació de la correcta implantació de les conduccions a l'obra segons el traçat previst.
- Control visual de l'execució de la instal·lació, comprovant:
  - Suportació
  - Verticalitat i pendents a trams horitzontals segons destí de la instal·lació
  - Utilització dels accessoris adequats a empalmaments i entroncaments
  - Distància a altres elements i conduccions.
- Realització de proves d'estanquitat i resistència mecànica
- Realització de proves d'estanquitat i evacuació a instal·lacions de sanejament.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Manteniment de la instal·lació.
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i dels assaigs realitzats i de quantificació dels mateixos.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
S'ha de comprovar la totalitat de la instal·lació.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
En cas de deficiències de material o execució, si es pot esmenar sense canviar materials, s'ha de procedir a fer-ho. En cas contrari, s'ha de procedir a canviar tot el material afectat.

3.6. EG INSTALACIONS ELÈCTRIQUES

3.6.1. EG1 ELEMENTS DE CONNEXIÓ

3.6.1.1. EG15 CAIXES DE DERIVACIÓ

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EG15AY01,EG15AY11.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Caixes de plàstic o metàl·liques, amb grau de protecció normal, estanca, antihumitat o antideflagrant, encastades o muntades superficialment.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Col·locació i anivellament

CONDICIONS GENERALS:
La caixa ha de quedar fixada sòlidament al parament per un mínim de quatre punts.
La posició ha de ser la fixada a la DT.
Si la caixa és metàl·lica, ha de quedar connectada a la connexió a terra.
Toleràncies d'instal·lació:
- Posició: ± 20 mm
- Aplomat: ± 2%

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No hi han condicions específiques del procés d'instal·lació.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

3.6.1.2. EG1A ARMARIS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EG1ATMB1,EG1AAY44,EG1AAY10,EG1AAY12.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Armaris amb porta o tapa, encastats, muntats superficialment o fixats a columna.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Col·locació i anivellament

CONDICIONS GENERALS:
L'armari ha de quedar fixat sòlidament al parament o a la columna per un mínim de quatre punts. La columna ha de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.
La porta ha d'obrir i tancar correctament.
Quan tenen tapa, aquesta ha d'encaixar perfectament en el cos de l'armari.
L'armari ha de quedar connectat al conductor de terra.
La posició ha de ser la fixada a la DT.
Quan es col·loca fixat a columna, aquesta ha de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.
Toleràncies d'instal·lació:
- Posició: ± 20 mm
- Aplomat: ± 2%

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No hi han condicions específiques del procés d'instal·lació.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

3.6.2. EG2 TUBS I SAFATES

3.6.2.1. EG22 TUBS FLEXIBLES NO METÀL·LICS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EG22AY02,EG22AY01,EG22HB11.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Tub flexible no metàl·lic, de fins a 250 mm de diàmetre nominal, col·locat.
S'han considerat els tipus de tubs següents:
- Tubs de PVC corrugats
- Tubs de PVC folrats, de dues capes, semillisa l'exterior i corrugada la interior
- Tubs de material lliure d'halògens
- Tubs de polipropilè
- Tubs de polietilè de dues capes, corrugada l'exterior i llisa la interior

S'han considerat els tipus de col·locació següents:
- Tubs col·locats encastats
- Tubs col·locats sota paviment
- Tubs col·locats sobre sostremort
- Tubs col·locats al fons de la rasa

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Replanteig del traçat del tub
- L'estesa, fixació o col·locació del tub
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.

CONDICIONS GENERALS:
El tub no pot tenir empalmaments entre els registres (caixes de derivació, pericons, etc.), ni entre aquests i les caixes de mecanismes.
S'ha de comprovar la regularitat superficial i l'estat de la superfície sobre la què s'ha d'efectuar el tractament superficial.
Toleràncies d'instal·lació:
- Penetració dels tubs dintre les caixes: ± 2 mm

ENCASTAT:
El tub s'ha de fixar al fons d'una regata oberta al parament, coberta amb guix.
Recobriment de guix: >= 1 cm
SOBRE SOSTREMORT:
El tub ha de quedar fixat al sostre o recolzat en el cel ras.
MUNTAT A SOTA D'UN PAVIMENT
El tub ha de quedar recolzat sobre el paviment base.
Ha de quedar fixat al paviment base amb tocs de morter cada metre, com a mínim.
CANALITZACIÓ SOTERRADA:
El tub ha de quedar instal·lat al fons de rases reblertes posteriorment.
El tub no pot tenir empalmaments entre els registres (caixes de derivació, pericons, etc.), ni entre aquests i les caixes de mecanismes.
Nombre de corbes de 90° entre dos registres consecutius: <= 3
Distància entre el tub i la capa de protecció: >= 10 cm
Fondària de les rases: >= 40 cm
Penetració del tub dins dels pericons: 10 cm
Toleràncies d'execució:
- Penetració del tub dins dels pericons: ± 10 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
Abans de començar els treballs de muntatge es farà un replanteig previ que serà aprovat per la DF
Les unions s'han de fer amb els accessoris subministrats pel fabricant o expressament aprovats per aquest.
Els accessoris d'unió i en general tots els accessoris que intervenen en la canalització han de ser els adequats al tipus i característiques del tub a col·locar.
S'ha de comprovar que les característiques del producte a col·locar corresponen a les especificades a la DT del projecte.
Els tubs s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.
La seva instal·lació no n'ha d'alterar les característiques.
Un cop acabades les tasques de muntatge, es procedirà a la retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.
CANALITZACIÓ SOTERRADA:
El tub ha de quedar alineat en el fons de la rasa nivellant-lo amb una capa de sorra garbejada i netejant-la de possibles obstacles (pedra, runa, etc.)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Sobre la canalització s'ha de col·locar una capa o coberta d'avís i protecció mecànica (maons, plaques de formigó, etc.).

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions del projecte, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.
La instal·lació inclou les fixacions, provisionals quan el muntatge és encastat i definitives en la resta de muntatges.
Aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retalls.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 50086-2-2:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-2: Requisitos particulares para sistemas de tubos curvables.
UNE-EN 50086-2-3:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-1: Requisitos particulares para sistemas de tubos flexibles.
CANALITZACIÓ SOTERRADA:
UNE-EN 50086-2-4:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 2-4: requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Comprovació de la correcta implantació de les canalitzacions segons el traçat previst.
- Verificar que les dimensions de les canalitzacions s'adeqüen a l'especificat i al que li correspon segons el R.E.B.T., en funció dels conductors instal·lats.
- Verificar la correcta suportació i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar el grau de protecció IP
- Verificar els radis de curvatura, comprovant que no es provoquen reduccions de secció.
- Verificar la continuïtat elèctrica a canalitzacions metàl·liques i la seva posada a terra.
- Verificar la no existència d'encreuaments i paral·lelismes amb d'altres canalitzacions a distàncies inferiors a l'indicat al R.E.B.T.
- Verificar el correcte dimensionament de les caixes de connexió i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar la correcta implantació de registres per a un manteniment correcte.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
- Informe amb els resultats dels controls efectuats.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es verificarà per mostreig diferents punts de la instal·lació.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.
En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

3.6.2.2. EG23 TUBS RÍGIS D'ACER

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EG23E815,EG23E915.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Tub rígid metàl·lic de fins a 63 mm de diàmetre nominal, amb unions roscades o endollades i muntat superficialment.
S'han contemplat els següents tipus de tubs:
- Tubs d'acer amb acabat exterior i interior galvanitzat Sendzimir

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Replanteig del traçat del tub
- Preparació dels extrems dels tubs i corbat
- Estesa, fixació i col·locació dels accessoris de la canalització i unions entre trams i accessoris
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.

CONDICIONS GENERALS:
Ha de quedar instal·lat superficialment, fixat al suport amb brides d'acer galvanitzat.
Quan les unions són roscades, han d'estar fetes amb maniguets amb rosca.
Quan les unions són endollades s'han de fer amb maniguets llisos.
Els canvis de direcció s'han de fer mitjançant corbes d'acoblament. També es poden fer amb màquines de corbar tubs, sense que es produeixin canvis sensibles a la secció.
Distància entre les fixacions:
- Trams horitzontals: <= 60 cm
- Trams verticals: <= 80 cm

Distància a línies telefòniques, tubs de sanejament, aigua i gasos: >= 50 cm
Distància entre registres: <= 1500 cm
Nombre de corbes de 90° entre dos registres consecutius: <= 3
Penetració del tub dins les caixes: 1 cm
Toleràncies d'instal·lació:
- Posició: ± 20 mm
- Alineació: ± 2%, <= 20 mm/total
- Penetració del tub dins les caixes: ± 2 mm
- Distància de la grapa al vèrtex de l'angle en els canvis de direcció: ± 5 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge es farà un replanteig previ que serà aprovat per la DF
Les unions s'han de fer amb els accessoris subministrats pel fabricant o expressament aprovats per aquest.
Els accessoris d'unió i en general tots els accessoris que intervenen en la canalització han de ser els adequats al tipus i característiques del tub a col·locar.
S'ha de comprovar que les característiques del producte a col·locar corresponen a les especificades a la DT del projecte.
Els tubs s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.
La seva instal·lació no n'ha d'alterar les característiques.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Un cop acabades les tasques de muntatge, es procedirà a la retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.
Aquest criteri inclou les pèrdues de material com a conseqüència dels retalls.
La instal·lació inclou els accessoris i les fixacions.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 50086-2-1:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-1: Requisitos particulares para sistemas de tubos rígidos.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Comprovació de la correcta implantació de les canalitzacions segons el traçat previst.
- Verificar que les dimensions de les canalitzacions s'adeqüen a l'especificat i al que li correspon segons el R.E.B.T., en funció dels conductors instal·lats.
- Verificar la correcta suportació i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar el grau de protecció IP
- Verificar els radis de curvatura, comprovant que no es provoquen reduccions de secció.
- Verificar la continuïtat elèctrica a canalitzacions metàl·liques i la seva posada a terra.
- Verificar la no existència d'encreuaments i paral·lelismes amb d'altres canalitzacions a distàncies inferiors a l'indicat al R.E.B.T.
- Verificar el correcte dimensionament de les caixes de connexió i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar la correcta implantació de registres per a un manteniment correcte.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
- Informe amb els resultats dels controls efectuats.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es verificarà per mostreig diferents punts de la instal·lació.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.
En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

3.6.2.3. EG2A CANALS AÏLLANTS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EG2A4425.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Canal plàstica de PVC rígid amb lateral llis, perforat o ranurat, de dimensions 60x190 mm com a màxim, amb separador o sense i muntada superficialment.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Fixació i nivellació
- Tallat en curves i cantonades

CONDICIONS GENERALS:
El muntatge s'ha de fer mitjançant visos i tacs expansius per a fixar-la al parament.
Les unions dels trams rectes, derivacions, cantonades, etc., de les canals s'han de fer amb peces d'unió fixades amb cargols o reblons.
Les unions han d'estar a 1/5 de la distància entre dos recolzaments.
Els finals de canalització i els trams han d'estar coberts amb tapetes de final de tram.
Nombre de fixacions: >= 3/m
Toleràncies d'instal·lació:
- Nivell o aplomat: <= 2 mm/m, <= 15 mm/total

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No hi han condicions específiques del procés d'instal·lació.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.
Aquest criteri inclou les pèrdues de material com a conseqüència dels retalls.
La instal·lació inclou les fixacions i les tapes.
Els separadors estan inclosos si està indicat a la PO.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
Comprovació de la correcta implantació de les canalitzacions segons el traçat previst.
Verificar que les dimensions de les canalitzacions s'adeqüen a l'especificat i al que li correspon segons el R.E.B.T., en funció dels conductors instal•lats.
Verificar la correcta suportació i l'ús dels accessoris adequats.
Verificar el grau de protecció IP
Verificar els radis de curvatura, comprovant que no es provoquen reduccions de secció.
Verificar la no existència d'encreuaments i paral•lelismes amb d'altres canalitzacions a distàncies inferiors a l'indicat al R.E.B.T.
Verificar el correcte dimensionament de les caixes de connexió i l'ús dels accessoris adequats.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Verificar la correcta implantació de registres per a un manteniment correcte.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
- Informe amb els resultats dels controls efectuats.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es verificarà per mostreig diferents punts de la instal·lació.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.
En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

3.6.2.4. EG2D SAFATES METÀL·LIQUES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EG2DBGF7,EG2DBGH7,EG2DD8D7,EG2DF6D1.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Safata metàl·lica d'amplària fins a 600 mm i muntada superficialment o fixada amb suports.
S'han considerat els tipus següents:
- Xapa d'acer, cega o perforada
- Reixa d'acer
- Escala de perfil d'acer

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Fixació i nivellació
- Talls finals en corbes i cantonades

CONDICIONS GENERALS:
El muntatge s'ha de fer amb peces de suport, separades en funció de la càrrega admissible de la safata i fixades al parament o al sostre mitjançant perns d'ancoratge o tacs i visos.
Els conductors s'instal·laran a les safates de manera que no es superi la càrrega de treball admissible declarada pel fabricant.
Les unions, derivacions, canvis de direcció, etc., s'han de fer amb peces que assegurin la unió dels diferents trams de la safata, fixades amb cargols o reblons.
Han de tenir continuïtat elèctrica segons les especificacions de la norma UNE-EN 61537 i el REBT. La connexió a terra es farà utilitzant els borns de connexió a terra facilitats pel fabricant.
Si la instal·lació consta simultàniament de cables de potència i cables de dades, els cables mantindran sempre una distància de separació adequada, i en el cas que cohabitin a la mateixa safata es col·locaran perfils separadors.
El final de les safates ha d'estar cobert amb tapetes de final de tram.
Les unions han d'estar a 1/5 de la distància entre dos recolzaments.
XAPA D'ACER:
Els canvis de direcció i corbes s'han de fer amb una peça d'unió fixada amb cargols i reblons.
Distància entre fixacions: <= 1,5 m
REIXA O PERFIL:
Els canvis de direcció i corbes s'han de fer mitjançant talls a la seva secció per tal de poder doblegar-la.
Distància entre fixacions: <= 1,5 m

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No hi han condicions específiques del procés d'execució.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-EN 61537:2002 Sistemas de bandejas y de bandejas de escalera para la conducción de cables.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Comprovació de la correcta implantació de les canalitzacions segons el traçat previst.
- Verificar que les dimensions de les canalitzacions s'adeqüen a l'especificat i al que li correspon segons el R.E.B.T., en funció dels conductors instal·lats.
- Verificar la correcta suportació i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar el grau de protecció IP
- Verificar els radis de curvatura, comprovant que no es provoquen reduccions de secció.
- Verificar la continuïtat elèctrica a canalitzacions metàl·liques i la seva posada a terra.
- Verificar la no existència d'encreuaments i paral·lelismes amb d'altres canalitzacions a distàncies inferiors a l'indicat al R.E.B.T.
- Verificar el correcte dimensionament de les caixes de connexió i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar la correcta implantació de registres per a un manteniment correcte.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
- Informe amb els resultats dels controls efectuats.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es verificarà per mostreig diferents punts de la instal·lació.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.
En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

3.6.3. EG3 CABLES

3.6.3.1. EG31 CABLES CONDUCTORS DE COURE

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EG312152,EG312336,EG312536,EG312346,EG312596,EG312576.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Estesa i col·locació de cable elèctric destinat a sistemes de distribució en tensió baixa i instal·lacions en general, per a serveis fixes, amb conductor de coure, de tensió assignada 0,6/1kV.
S'han considerat els tipus següents:
- Cable flexible de designació RZ1-K (AS), amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de poliolefines termoplàstiques , UNE 21123-4
- Cable flexible de designació RV-K amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de barreja de policlorur de vinil (PVC), UNE 21123-2
- Cable flexible de designació RZ1-K (AS+), amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) + mica i coberta de poliolefines termoplàstiques , UNE 21123-4
- Cable flexible de designació SZ1-K (AS+), amb aïllament d'elastòmers vulcanitzats i coberta de poliolefines termoplàstiques , UNE 21123-4
- Cable rígid de designació RV, amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de barreja de policlorur de vinil (PVC), UNE 21123-2
- Cable rígid de designació RZ, amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE), UNE 21030
- Cable rígid de designació RVFV, amb armadura de fleix d'acer, aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de barreja de policlorur de vinil (PVC), UNE 21123-2
- Cable flexible de designació ZZ-F (AS), amb aïllament i coberta d'elastòmers termoestables.

S'han considerat els tipus de col·locació següents:
- Col·locat superficialment
- Col·locat en tub
- Col·locat en canal o safata
- Col·locat aeri

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Estesa, col·locació i tibat del cable si es el cas

CONDICIONS GENERALS:
Els empalmaments i derivacions s'han de fer amb borns o regletes de connexió, prohibint-se expressament el fer-ho per simple recargolament o enrrotllament dels fils, de forma que es garanteixi tant la continuïtat elèctrica com la de l'aïllament.
El recorregut ha de ser l'indicat a la DT.
Els conductors han de quedar estesos de manera que les seves propietats no quedin danyades.
Els conductors han d'estar protegits contra els danys mecànics que puguin venir després de la seva instal·lació.
El conductor ha de penetrar dins les caixes de derivació i de mecanismes.
El cable ha de portar una identificació mitjançant anelles o brides del circuit al qual pertany, a la sortida del quadre de protecció.
No ha d'haver-hi empalmaments entre les caixes de derivació, ni entre aquestes i els mecanismes.
Penetració del conductor dins les caixes: >= 10 cm
Toleràncies d'instal·lació:
- Penetració del conductor dins les caixes: ± 10 mm

Distància mínima al terra en creuaments de vials públics:
- Sense transit rodat: >= 4 m
- Amb transit rodat: >= 6 m

COL·LOCAT SUPERFICIALMENT:
El cable ha de quedar fixat als paraments o al sostre mitjançant brides, collarins o abraçadores de forma que no en surti perjudicada la coberta.
Quan es col·loca muntat superficialment, la seva fixació al parament ha de quedar alineada paral·lelament al sostre o al paviment i la seva posició ha de ser la fixada al projecte.
Distància horitzontal entre fixacions: <= 80cm
Distància vertical entre fixacions: <= 150cm
En cables col·locats amb grapes sobre façanes s'aprofitarà, en la mesura del possible, les possibilitats d'ocultació que ofereixi aquesta.
El cable es subjectarà a la paret o sostre amb les grapes adequades. Les grapes han de ser resistents a la intempèrie i en cap cas han de malmetre el cable. Han d'estar fermament subjectes al suport amb tacs i cargols.
Quan el cable ha de recórrer un tram sense suports, com per exemple passar d'un edifici a un altre, es penjarà d'un cable fiador d'acer galvanitzat sòlidament subjectat pels extrems.
En els creuaments amb altres canalitzacions, elèctriques o no, es deixarà una distància mínima de 3 cm entre els cables i aquestes canalitzacions o be es disposarà un aïllament suplementari. Si l'encreuament es fa practicant un pont amb el mateix cable, els punts de fixació immediats han d'estar el suficientment propers per tal d'evitar que la distància indicada pugui deixar d'existir.
COL·LOCACIÓ AÈRIA:
El cable quedarà unit als suports pel neutre fiador que es el que aguantarà tot l'esforç de tracció. En cap cas està permes fer servir un conductor de fase per a subjectar el cable.
La unió del cable amb el suport es durà a terme amb una peça adient que empresoni el neutre fiador per la seva coberta aïllant sense malmètrela. Aquesta peça ha d'incorporar un sistema de tesat per tal de donar-li al cable la seva tensió de treball un cop estesa la línia. Ha de ser d'acer galvanitzat hi no ha de provocar cap retorciment al conductor neutre fiador en les operacions de tesat.
Tant les derivacions com els empalmaments es faran coincidir sempre amb un punt de fixació, ja sigui en xarxes sobre suports o en xarxes sobre façanes o be en combinacions d'aquestes.
COL·LOCAT EN TUBS:
Quan el cable passi de subterrani a aèri, es protegirà el cable soterrat des de 0,5 m per sota del paviment fins a 2,5 m per sobre amb un tub d'acer galvanitzat.
La connexió entre el cable soterrat i el que transcorre per la façana o suport es farà dintre d'una caixa de doble aïllament, situada a l'extrem del tub d'acer, resistent a la intempèrie i amb premsaestopes per a l'entrada i sortida de cables.
Els empalmaments i connexions es faran a l'interior de pericons o be en les caixes dels mecanismes.
Es duran a terme de manera que quedi garantida la continuitat tant elèctrica com de l'aïllament.
A la vegada ha de quedar assegurada la seva estanquitat i resistència a la corrossió.
El diàmetre interior dels tubs serà superior a dues vegades el diàmetre del conductor.
Si en un mateix tub hi ha més d'un cable, aleshores el diàmetre del tub ha de ser suficientment gran per evitar embussaments dels cables.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
L'instal·lador prendrà cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta en treure'l de la bobina.
Es tindrà cura al treure el cable de la bobina per tal de no causar-li retorçaments ni coques.
Temperatura del conductor durant la seva instal·lació: >= 0°C
No ha de tenir contacte amb superfícies calentes, ni que desprenguin irradiacions.
Si l'estesa del cable es amb tensió, es a dir estirant per un extrem del cable mentre es va desentrrotllant de la bobina, es disposaran politges als suports i en els canvis de direcció per tal de no sobrepassar la tensió

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

màxima admissible pel cable. El cable s'ha d'extreure de la bobina estirant per la part superior. Durant l'operació es vigilarà permanentment la tensió del cable.
Un cop el cable a dalt dels suports es procedirà a la fixació i tibat amb els tensors que incorporen les peces de suport.
Durant l'estesa del cable i sempre que es prevegin interrupcions de l'obra, els extrems es protegiran per tal de que no hi entri aigua.
La força màxima de tracció durant el procés d'instal·lació serà tal que no provoqui allargaments superiors al 0,2%. Per a cables amb conductor de coure, la tensió màxima admissible durant l'estesa serà de 50 N/mm2.
En el traçat de l'estesa del cable es disposaran rodets en els canvis de direcció i en general allí on es consideri necessari per tal de no provocar tensions massa grans al conductor.
Radi de curvatura mínim admissible durant l'estesa:
- Cables unipolars: Radi mínim de quinze vegades el diàmetre del cable.
- Cables multiconductors: Radi mínim de dotze vegades el diàmetre del cable.

CABLE COL.LOCAT EN TUB:
El tub de protecció ha d'estar instal·lat abans d'introduir els conductors.
El conductor s'ha d'introduir dins el tub de protecció mitjançant un cable guia prenent cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions del projecte, entre els eixos dels elements per connectar.
Aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retalls, així com l'excés previst per a les connexions.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Comprovació de la correcta instal·lació dels conductors
- Verificar que els tipus i seccions dels conductors s'adeqüen a l'especificat al projecte
- Verificar la no existència d'empalmaments fora de les caixes
- Verificar a caixes la correcta execució dels empalmaments i l'ús de borns de connexió adequats
- Verificar l'ús adequat dels codis de colors
- Verificar les distàncies de seguretat respecte altres conduccions (aigua, gas, gasos cremats i senyals febles) segons cadascun dels reglaments d'aplicació.
- Assaigs segons REBT.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i assaigs realitzats, d'acord amb el que s'especifica a la taula d'assaigs i de quantificació dels mateixos.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Resistència d'aïllament: Es realitzarà a tots els circuits
Rigidesa dielèctrica: Es realitzarà a les línies principals
Caiguda de tensió: Es mesuraran els circuits més desfavorables i les línies que hagin sigut modificades el seu recorregut respecte projecte.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva substitució.
En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

3.6.3.2. EG38 CABLES NUS DE COURE

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EG380902,EG380702.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Conductor de coure nu, unipolar de fins a 240 mm2 de secció, muntat.
S'han considerat els tipus de col·locació següents:
- Muntat superficialment
- En malla de connexió a terra

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- L'estesa i empalmament
- Connexionat a presa de terra

CONDICIONS GENERALS:
Les connexions del conductor s'han de fer per soldadura sense la utilització d'àcids, o amb peces de connexió de material inoxidable, per pressió de cargol, aquest últim mètode sempre en llocs visitables.
El cargol ha de portar un dispositiu per tal d'evitar que s'afluixi.
Les connexions entre metalls diferents no han de produir deteriorament per causes electroquímiques.
El circuit de terra no serà interromput per la col·locació de seccionadors, interruptors o fusibles.
El pas del conductor pel paviment, murs o d'altres elements constructius s'ha de fer dins d'un tub rígid d'acer galvanitzat.
El conductor no ha d'estar en contacte amb elements combustibles.
El recorregut ha de ser l'indicat a la DT.
COL·LOCAT SUPERFICIALMENT:
El conductor ha de quedar fixat mitjançant grapes al parament o sostre, o bé mitjançant brides en el cas de canals i safates.
Distància entre fixacions: <= 75 cm
EN MALLA DE CONNEXIÓ A TERRA:
El conductor ha de quedar instal·lat al fons de rases reblertes posteriorment amb terra garbellada i compactada.
El radi de curvatura mínim admès ha de ser 10 vegades el diàmetre exterior del cable en mm.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

L'instal·lador prendrà cura que el conductor no pateixi torsions ni danys en treure'l de la bobina.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.
Aquest criteri inclou les pèrdues de material com a conseqüència dels retalls.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Verificar la correcta ubicació dels punts de posada a terra.
- Verificar l'execució de pous de terra, col·locació d'elèctrodes, tubs de manteniment (si existeix), ús dels connectors adequats i acabat de l'arqueta.
- Verificar la continuïtat d'entre els conductors de protecció i dels elèctrodes de posada a terra.
- Verificar la posada a terra de les conduccions metàl·liques de l'edifici.
- Mesures de resistència de terra.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i mesures realitzades.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es comprovarà globalment
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
En cas de valors de resistència de terra superiors a l'especificat a REBT, es procedirà a la construcció de nous pous de terra o tractament del terreny, fins que s'arribi a obtenir la resistència adequada.
Els defectes d'instal·lació hauran de ser corregits.

3.6.4. EG6 MECANISMES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EG6P1246,EG6P2143,EG62DY01,EG62BY01.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Mecanismes per a instal·lacions elèctriques, encastats o muntats superficialment i els elements necessaris per a la seva col·locació encastada, caixes, plaques i marcs.
S'han considerat les unitats d'obra següents:
- Caixes per a 1,2 o 3 mecanismes encastades en paraments
- Caixes per a mecanismes, amb tapa, encastades a terra
- Caixes per a mecanismes amb tapa, col·locades en terra tècnic
- Interruptors i commutadors encastats o muntats superficialment.
- Endolls bipolars o tripolars amb terra o sense connexió a terra, encastats o muntats superficialment.
- Polsador per encastar o per muntar superficialment a l'interior o a la intempèrie.
- Mecanisme portafusibles amb fusible per encastar o muntar superficialment a l'intempèrie o a l'interior.
- Sortida de fils, encastada
- Placa i marc per a un o varis elements, col·locada a mecanismes encastats
- Regulador d'intensitat encastat o muntat superficialment.
- Tapa cega col·locada sobre caixa o bastidor.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
Caixes per a mecanismes, interruptors, commutadors, endolls, polsadors, portafusibles o reguladors d'intensitat:
- Replanteig de la unitat d'obra
- Muntatge, fixació i anivellació
- Connexionat
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, cables, etc.

Sortides de fils:
- Muntatge, fixació i nivellació
- Acondicionament dels fils

Placa, marc o tapa cega:
- Replanteig de la unitat d'obra
- Fixació i nivellació

CONDICIONS GENERALS:
La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.
Toleràncies d'instal·lació:
- Posició: ± 20 mm

INTERRUPTORS, COMMUTADORS, ENDOLLS, POLSADORS, PORTAFUSIBLES O REGULADORS D'INTENSITAT:
Un cop instal·lat i connectat a la xarxa no han de ser accessibles les parts que hagin d'estar en tensió.
Les fases (o fase i neutre) i el conductor de protecció, si n'hi ha, han d'estar connectats als borns de la base per pressió de cargols.
Ha de quedar amb els costats aplomats i en el mateix pla que el parament.
Quan es col·loca muntat superficialment, l'element ha de quedar fixat sòlidament al suport.
Quan es col·loca encastat, l'element ha de quedar fixat sòlidament a la caixa de mecanismes, la qual ha de complir les especificacions fixades en el seu plec de condicions.
L'endoll instal·lat ha de complir les especificacions de la MI-BT-024.
El regulador d'intensitat ha de quedar fixat sòlidament al suport (muntatge superficial) o a la caixa de mecanismes (muntatge encastat), al menys per dos punts mitjançant visos.
Resistència a la tracció de les connexions: >= 30 N
Toleràncies d'instal·lació:
- Aplomat: ± 2%

SORTIDES DE FILS:
La sortida de fils ha de quedar fixada sòlidament a la caixa de mecanismes, la qual ha de complir les especificacions fixades en el seu plec de condicions.
Ha de quedar amb els costats aplomats i en el mateix pla que el parament.
Ha de disposar d'un sistema de fixació dels fils per pressió. Aquest sistema no ha de produir danys als fils.
Resistència del sistema de fixació: >= 3 kg
Toleràncies d'instal·lació:
- Aplomat: ± 2%

PLACA, MARC O TAPA CEGA:
El mecanisme ha de quedar immobilitzat fins i tot quan s'accioni, acció que cal fer sense cap dificultat.
La placa o tapa, ha de quedar ben adossada al parament.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

El marc ha de quedar sòlidament fixat sobre la caixa per mitjà dels cargols o de les grapes que porta.
La placa ha de quedar subjectada a pressió sobre el marc i el mecanisme ha de quedar entre tots dos.
CAIXES PER A MECANISMES:
S'han de complir les especificacions de la ITC-MIE-BT-019
Els tubs han d'entrar a dintre de les caixes per les finestres previstes pel fabricant.
No s'han de transmetre esforços entre les caixes i les altres parts de la instal·lació elèctrica.
Els tubs han d'entrar perpendicularment a les parets de les caixes.
En les caixes amb tapa, la tapa s'ha de poder obrir i tancar correctament.
CAIXES PER A MECANISMES ENCASTADES EN PARAMENTS:
La caixa ha de quedar encastada al parament. Ha d'anar collada amb guix i ha de quedar al mateix pla que el parament acabat.
Ha de quedar amb els costats aplomats.
Toleràncies d'instal·lació:
- Aplomat: ± 2%

CAIXES PER A MECANISMES ENCASTADES A TERRA:
La caixa ha de quedar encastada al parament. Ha d'anar collada amb morter i ha de quedar a la cota prevista per tal de que la tapa quedi al mateix pla que el paviment.
CAIXES PER A MECANISMES COL·LOCADES EN TERRA TÈCNIC:
La caixa ha de quedar fixada al paviment per un mínim de quatre punts.
Ha de quedar fixada pels punts de subjecció disposats pel fabricant.
Ha de quedar a la cota prevista per tal que la tapa quedi al mateix pla que el paviment.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.
S'ha de comprovar que les característiques del producte corresponen a les especificades al projecte.
Els materials s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.
La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques dels elements.
La col·locació de l'element s'ha de fer seguint les indicacions del fabricant.
En les caixes encastades, s'ha de tenir cura de que no entri material de reblert a l'interior de la caixa. Per aquest motiu, s'han d'ajustar els tubs a les finestres de les caixes.
Un cop instal·lat, s'ha de procedir a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants (embalatges, retalls de cables, etc.).

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
INTERRUPTORS, COMMUTADORS, ENDOLLS, POLSADORS, PORTAFUSIBLES O REGULADORS D'INTENSITAT:
UNE-EN 60669-1:1996 Interruptores para instalaciones eléctricas fijas, domésticas y análogas. Parte 1: Prescripciones generales.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Verificació de que els mecanismes instal·lats a cada lloc són el que es corresponen als especificats a la DT.
- Verificar que el sistema de fixació es correcte
- Verificar el funcionament de la instal·lació que comanden
- Verificar la connexió dels conductors i l'absència de derivacions no permeses en contactes dels mecanismes.
- Verificar en preses de corrent l'existència de la línia de terra i mesura de la tensió de contacte.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i mesures realitzades.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es comprovarà per mostreig diferents punts de la instal·lació segons criteri de la DF.
Es mesurarà la tensió de contacte a un punt com a mínim de cada circuit.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.
En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

3.7. EH LLUMS

3.7.1. EH6 LLUMS D'EMERGÈNCIA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EH61AY01.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Llum d'emergència i senyalització amb làmpada fluorescent o led, muntada superficialment o encastada.
S'han considerat els tipus de col·locació següents:
- Muntades superficialment
- Muntades encastades

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Replanteig de la unitat d'obra
- Muntatge, fixació i anivellament
- Connexionat i col·locació de les làmpades
- Comprovació del funcionament
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, cables, etc.

CONDICIONS GENERALS:
La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.
Ha de quedar fixat sòlidament al suport, amb el sistema de fixació disposat pel fabricant.
Ha d'estar connectada a la xarxa d'alimentació elèctrica i a la línia de terra.
No s'han de transmetre esforços entre els elements de la instal·lació elèctrica (tubs i cables) i la lluminària.
La làmpada ha de quedar allotjada al portalàmpades i fent contacte amb aquest.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Els cables han d'entrar al cos de la lluminària pels punts previstos pel fabricant.
Toleràncies d'instal·lació:
- Posició: ± 20 mm
- Aplomat: ± 2 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

La instal·lació elèctrica s'ha de fer sense tensió a la línia.
La col·locació i connexionat de la lluminària s'han de fer seguint les instruccions del fabricant.
Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.
S'ha de comprovar que les característiques tècniques de l'aparell corresponguin a les especificades al projecte.
Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.
La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques de l'element.
Cal comprovar la idoneïtat de la tensió disponible amb la de l'equip de la lluminària.
Un cop instal·lat l'equip, es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants com ara embalatges, retalls de tubs, cables, etc.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.
La instal·lació inclou la làmpada, el cablejat interior i l'equip complert d'encesa en el seu cas.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
UNE 20392:1993 Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de fluorescencia. Prescripciones de funcionamiento.
UNE 72550:1985 Alumbrado de emergencia. Clasificación y definiciones.
UNE 72551:1985 Alumbrado (de emergencia) de evacuación. Actuación.
UNE 72552:1985 Alumbrado (de emergencia) de seguridad. Actuación.
UNE 72553:1985 Alumbrado (de emergencia) de continuidad. Actuación.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Comprovació de la correcta instal·lació de les lluminàries.
- Control visual de la instal·lació (linealitat, suports).
- Verificar el funcionament de l'enllumenat, comprovant la correcta distribució de les enceses i l'equilibrat de fases, si és el cas.
- Mesurar nivells d'il·luminació

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i mesures realitzades.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es realitzarà el control visual i es verificarà el funcionament de tota la instal·lació.
Es comprovarà l'equilibrat de fases, si és el cas, de forma aleatòria en punts amb diferents distribució.
Es mesuraran els nivells d'il·luminació en cada local de característiques diferents.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.
En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

3.7.2. EHB LLUMS ESTANQUES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EHB5IL01.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Llum estanc, muntat superficialment.
S'han considerat els següents tipus de llums:
- Llums per a tubs fluorescents de doble casquet
- Llums amb làmpades LED

S'han considerat els tipus de col·locació següents:
- Muntades superficialment al sostre

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Replanteig de la unitat d'obra
- Muntatge, fixació i anivellament
- Connexionat i col·locació de les làmpades
- Comprovació del funcionament
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, cables, etc.

CONDICIONS GENERALS:
La posició ha de ser la fixada a la DT.
MUNTADA SUPERFICIALMENT AL SOSTRE:
Ha de quedar fixada sòlidament, amb el sistema de fixació disposat pel fabricant.
Ha d'estar connectada a la xarxa d'alimentació elèctrica i a la línia de terra.
No s'han de transmetre esforços entre els elements de la instal·lació elèctrica (tubs i cables) i la lluminària.
Els tubs fluorescents han de quedar allotjats als portalàmpades i fent contacte amb aquests.
Els cables han d'entrar al cos de la lluminària pels punts previstos pel fabricant.
Toleràncies d'instal·lació:
- Posició: ± 20 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

La col·locació i connexionat de la lluminària s'han de fer seguint les instruccions del fabricant.
Abans de començar els treballs de muntatge, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la DF
S'ha de comprovar que les característiques tècniques de l'aparell corresponen a les especificades al projecte.
Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques de l'element.
Cal comprovar la idoneïtat de la tensió disponible amb la de l'equip de la lluminària.
Les connexions elèctriques s'han de fer sense tensió a la línia.
Un cop instal·lat l'equip, es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants com ara embalatges, retalls de tubs, cables, etc.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.
S'inclou en la partida d'obra el subministrament i la col·locació de les làmpades.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
- Comprovació de la correcta instal·lació de les lluminàries.
- Control visual de la instal·lació (linealitat, suports).
- Verificar el funcionament de l'enllumenat, comprovant la correcta distribució de les enceses i l'equilibrat de fases, si és el cas.
- Mesurar nivells d'il·luminació

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i mesures realitzades.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es realitzarà el control visual i es verificarà el funcionament de tota la instal·lació.
Es comprovarà l'equilibrat de fases, si és el cas, de forma aleatòria en punts amb diferents distribució.
Es mesuraran els nivells d'il·luminació en cada local de característiques diferents.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.
En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

3.8. EM INSTAL·LACIONS CONTRA INCENDIS

3.8.1. EM1 SISTEMES DE DETECCIÓ

3.8.1.1. EM13 SIRENES ELECTRÒNIQUES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EM13AY21.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Sirenes electròniques muntades a l'interior o a l'exterior, i sirenes electromecàniques muntades a l'interior.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Fixació al parament
- Connexió a la xarxa elèctrica i al circuït de detecció (No s'inclou la xarxa ni el circuit a la partida d'obra)

CONDICIONS GENERALS:
La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.
Ha d'estar fixada sòlidament en posició vertical mitjançant tacs i visos.
Ha de quedar amb els costats aplomats i anivellats.
Ha de quedar connectada a la xarxa d'alimentació.
Quan es col·loca muntada a l'exterior, ha de quedar protegida de l'acció de la pluja.
Toleràncies d'instal·lació:
- Posició: ± 30 mm
- Horitzontalitat: ± 2 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques de l'element.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Comprovació que l'empresa instal·ladora es troba inscrita en el registre d'empreses instal·ladores/mantenidores de sistemes de protecció contra incendis.
- Comprovació de la correcta implantació de la instal·lació de detecció d'incendi a l'obra.
- Control del procés de muntatge, verificar la correcta execució de la instal·lació i distància respecte senyals fortes (BT), conductors i tubs de protecció.
- Verificació de la situació i el número de detectors i polsadors, segons especificacions de projecte, i les distàncies i accessibilitat:
- Proves de funcionament: S'han d'activar detectors i polsadors i s'ha de verificar (amb alimentació normal i amb alimentació d'emergència):
  - Senyalització en central de detecció (òptica i acústica)
  - Activació de sirenes a la zona/sector
  - Maniobres de tancament dels sectors/portes de sectorització (si existeixen), comportes en conductes de clima (si existeixen) aturada d'equips de climatització (si està previst). Actuació de ventiladors de sobre pressió en escales d'evacuació (si està previst).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Verificació dels tests de vigilància propis de la central i comprovar el funcionament de l'alarma en central per desconnexió de línies d'unió o element de detecció.
- Elaborar informe amb les comprovacions i mesures realitzades

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
S'han de comprovar tots els detectors i polsadors.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
En cas de resultats negatius i anomalies, s'han de corregir els defectes sempre que sigui possible, en cas contrari s'ha de substituir el material afectat.

3.8.1.2. EM14 POLSADORS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EM14AYD4,EM14TMB1,EM14TMB2,EM14TMB3.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Polsadors d'alarma protegits amb vidre o amb tapa, muntats superficialment o encastats.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Fixació al parament
- Connexió a la xarxa elèctrica i al circuït de detecció (No s'inclou la xarxa ni el circuit a la partida d'obra)

CONDICIONS GENERALS:
La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.
Ha d'estar fixada sòlidament en posició vertical mitjançant tacs i visos.
S'ha de connectar al circuit de senyalització corresponent.
Ha de quedar amb els costats aplomats i anivellats.
Alçària des del paviment: 1500 mm
Toleràncies d'instal·lació:
- Posició: ± 30 mm
- Horitzontalitat: ± 1 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques de l'element.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
Resolució de 22 de març de 1995, de designació del laboratori general d'assaigs i investigacions com a organisme de control per la certificació de productes, d'acord amb el Reial Decret 1942/1993, que aprova el reglament CPI.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Comprovació que l'empresa instal·ladora es troba inscrita en el registre d'empreses instal·ladores/mantenidores de sistemes de protecció contra incendis.
- Comprovació de la correcta implantació de la instal·lació de detecció d'incendi a l'obra.
- Control del procés de muntatge, verificar la correcta execució de la instal·lació i distància respecte senyals fortes (BT), conductors i tubs de protecció.
- Verificació de la situació i el número de detectors i polsadors, segons especificacions de projecte, i les distàncies i accessibilitat:
- Proves de funcionament: S'han d'activar detectors i polsadors i s'ha de verificar (amb alimentació normal i amb alimentació d'emergència):
  - Senyalització en central de detecció (òptica i acústica)
  - Activació de sirenes a la zona/sector
  - Maniobres de tancament dels sectors/portes de sectorització (si existeixen), comportes en conductes de clima (si existeixen) aturada d'equips de climatització (si està previst). Actuació de ventiladors de sobre pressió en escales d'evacuació (si està previst).

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Verificació dels tests de vigilància propis de la central i comprovar el funcionament de l'alarma en central per desconnexió de línies d'unió o element de detecció.
- Elaborar informe amb les comprovacions i mesures realitzades

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
S'han de comprovar tots els detectors i polsadors.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
En cas de resultats negatius i anomalies, s'han de corregir els defectes sempre que sigui possible, en cas contrari s'ha de substituir el material afectat.

3.8.2. EM3 EXTINTORS DE POLS SECA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EM31U006.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Extintors de pols seca polivalent o anhídrid carbònic, pintats o cromats.
S'han considerat els tipus de col·locació següents:
- Amb armari muntat superficialment
- Amb suport a la paret
- Sobre rodes

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Col·locat dins d'armari i muntat superficialment:
- Fixació de l'armari al parament.
- Co.locació de l'extintor dins de l'armari.

Col·locat amb suport a la paret:
- Col·locació del suport al parament.
- Col·locació de l'extintor al suport.

Col·locat sobre rodes:
- Subministrament de l'extintor muntat sobre carro amb rodes

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.
S'ha de situar prop dels accessos a la zona protegida i cal que sigui visible i accessible.
Alçària sobre el paviment de la part superior de l'extintor: <= 1700 mm
Toleràncies d'instal·lació:
- Posició: ± 50 mm
- Horitzontalitat i aplomat: ± 3 mm

COL·LOCAT AMB SUPORT A LA PARET:
El suport ha de quedar fixat sòlidament, pla i aplomat sobre el parament.
COL·LOCAT DINS D'ARMARI I MUNTAT SUPERFICIALMENT:
L'armari ha de quedar fixat sòlidament, plà, aplomat i anivellat sobre el paviment.
COL·LOCAT SOBRE RODES:
L'extintor ha d'anar col·locat sobre el seu suport mòbil de forma estable i segura, de tal manera que permeti el seu transport sense perill de despendre's.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No hi han condicions específiques del procés d'instal·lació.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
Resolució de 22 de març de 1995, de designació del laboratori general d'assaigs i investigacions com a organisme de control per la certificació de productes, d'acord amb el Reial Decret 1942/1993, que aprova el reglament CPI.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Comprovació que l'empresa instal·ladora es troba inscrita en el registre d'empreses instal·ladores/mantenidores de sistemes de protecció contra incendis.
- Comprovació de la correcta implantació de la instal·lació d'extintors mòbils
- Control de la correcta situació dels extintors segons especificacions del projecte, verificar:
  - Col·locació d'extintors a una alçada de <= 1,7 m.
  - Accessibilitat i situació propera a una sortida
  - Situació a les zones amb més risc d'incendis
  - Distància a recórrer fins a arribar a un extintor <= 15 m.
  - Senyalització dels extintors

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Elaborar informe amb les comprovacions i mesures realitzades

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
S'ha de comprovar un nombre determinat d'extintors, fixat en cada cas per la DF. S'ha de procurar mostrejar les diferents zones, especialment aquelles amb un risc més elevat. Zones amb transformadors, motors, calderes, quadres elèctrics, sales de màquines, locals d'emmagatzematge de combustible i productes inflamables, etc.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
En cas de resultats negatius i anomalies, s'han de corregir els defectes sempre que sigui possible, en cas contrari s'ha de substituir el material afectat.

3.8.3. EMS PLAQUES DE SENYALITZACIÓ

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EMSB31L2,EMSBCDL1.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Plaques de senyalització de vies d'evacuació d'interior d'edificis, col·locades en la seva posició definitiva amb fixacions mecàniques o adherides al parament vertical.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Replanteig
- Neteja superficial del parament
- Fixació de l'element
- Neteja

CONDICIONS GENERALS:
L'element de senyalització ha d'estar fixat al suport a la posició indicada a la DT, amb les modificacions introduïdes al replanteig previ, aprovades per la DF.
Quan es col·loqui amb fixacions mecàniques, ha de tenir col·locats i cargolats tots els visos previstos per la seva fixació.
La cara exterior de la placa ha d'estar en un pla vertical, amb l'aresta superior horitzontal.
El caràcter numèric ha d'estar en un pla vertical i correctament orientat.
Toleràncies d'execució:
- Nivell: ± 5 mm
- Aplomat: ± 1 mm/15 cm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
El parament on s'ha de col·locar ha d'estar totalment acabat.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

No s'han de produir danys a la pintura ni bonys a la planxa durant la col·locació.
En el cas de plaques de senyalització metàl·liques,no s'ha de foradar la placa per fixar-la. S'han d'utilitzar els forats existents.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat col·locada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

UNE 23033-1:1981 Seguridad contra incendios. Señalización.
UNE 23034:1988 Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación.

3.9. EN VÀLVULES, FILTRES, BOMBES I GRUPS DE PRESSIÓ

3.9.1. EN8 VÀLVULES DE RETENCIÓ

3.9.1.1. EN85 VÀLVULES DE RETENCIÓ DE BOLA EMBRIDADES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EN851397.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Vàlvules de retenció de bola muntades entre brides i en un pericó de canalització soterrada.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Neteja de l'interior dels tubs
- Connexió de la vàlvula a la xarxa
- Prova d'estanquitat

CONDICIONS GENERALS:
S'ha de col·locar de forma que els eixos de la vàlvula i de la canonada quedin alineats.
S'ha de deixar connectada a la xarxa corresponent, en condicions de funcionament.
El pes de la canonada no ha de descansar sobre la vàlvula.
La distància entre la vàlvula i el fons del pericó ha de ser la necessària perquè es puguin col·locar i treure tots els cargols de les brides.
La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.
Toleràncies d'instal·lació:
- Posició: ± 30 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No precisa de junts per a garantir l'estanquitat.
Abans de la instal·lació de la vàlvula s'ha de netejar l'interior dels tubs.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

La normativa ha de ser l'específica a l'ús a què es destini.

3.10. EP INSTAL·LACIONS DE COMUNICACIONS

3.10.1. EP4 CABLES

3.10.1.1. EP43 CABLES METÀL·LICS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EP43TMB1,EP43TMB2,EP43TMB3.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Cables metàl·lics multiconductors per a la transmissió i el control de senyals analògiques i digitals, col·locats.
S'han contemplat els tipus de cables següents:
- Cables per a instal·lacions verticals i horitzontals en edificis
- Cables per a instal·lacions a l'àrea de treball i cables per a connexionat

S'han contemplat els tipus de col·locació següents:
- Cables col·locats sota canals, safates o tubs
- Cables amb connectors als extrems, col·locats

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
En cables col·locats sota canals, safates o tubs:
- Col·locació del cable a dintre de l'envoltant de protecció
- Marcat del cable
- Prova de servei
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de cables, etc.

En cables amb connectors als extrems:
- Connexió del cable per ambdós extrems amb els equips o preses de senyals
- Comprovació i verificació de la partida d'obra executada
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, etc.

CONDICIONS GENERALS:
La prova de servei ha d'estar feta.
S'han de verificar totes les connexions que conformen la instal·lació.
L'instal·lador ha d'aportar un certificat de la categoria de la instal·lació.
CABLES COL·LOCATS SOTA CANALS, SAFATES O TUBS:
El cable ha de portar una identificació del circuit al qual pertany.
No es poden transmetre esforços entre el cable i la resta d'elements de la instal·lació.
No hi poden haver empalmaments a dintre del recorregut de la canal, safata o tub.
Els tubs que allotgen cables de comunicacions no poden tenir al seu interior elements d'altres instal·lacions.
La secció interior del tub protector ha de ser >= 1,3 vegades la secció del cercle circumscrit al feix dels conductors.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Les canals i safates que allotgen cables de comunicacions no poden tenir en el mateix compartiment del cable de comunicacions elements d'altres instal·lacions.
CABLES AMB CONNECTORS ALS EXTREMS:
La connexió d'ambdós extrems del cable amb els equips i amb les presses de senyal han d'estar fetes. La continuïtat del senyal ha de quedar garantida en els punts de connexió.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.
La estesa del cable s'han de fer seguint les instruccions de la documentació tècnica del fabricant. Les connexions s'han de dur a terme amb l'utillatge adequat i respectant les recomanacions del fabricant del cable.
Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.
La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques dels elements.
S'ha de comprovar que les característiques tècniques del cable corresponen a les especificades al projecte.
Un cop acabades les tasques d'estesa i connexió del cable, es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants com ara embalatges, retalls de cables, etc.
CABLES PER A INSTAL·LACIONS VERTICALS I HORITZONTALS EN EDIFICIS:
Durant les operacions d'estesa es tindrà cura de que el cable no pateixi tensions excessives. S'ha de vigilar que el cable no es malmeti per radis de curvatura massa petits, ni per contacte amb arestes, etc.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

CABLES COL·LOCATS SOTA CANALS, SAFATES O TUBS:
m de llargària amidada segons les especificacions de la DT.
CABLES AMB CONNECTORS ALS EXTREMS:
Unitat de quantitat necessària amidada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* UNE-EN 50173:1997 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.
* UNE-EN 50173/A1:2000 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.
* EN 50173-1:2002 Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina (Ratificada por AENOR en enero de 2004)

3.10.1.2. EP4A CABLES DE FIBRA ÒPTICA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EP4A1C11.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Cables amb conductors de fibra òptica per a la transmissió de senyals digitals, col·locats.
S'han contemplat els tipus de cables següents:
- Cables per a instal·lacions verticals i horitzontals en edificis
- Cables per a instal·lacions a l'àrea de treball i cables per a connexionat

Es contemplen els següents tipus de col·locació:
- Cables col·locats sota canals, safates o tubs
- Cables amb connectors als extrems, connectats als equips

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
En cables col·locats sota canals, safates o tubs:
- Col·locació del cable a dintre de l'embolcall de protecció
- Marcat del cable
- Prova de servei
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de cables, etc.

En cables amb connectors als extrems:
- Connexió del cable per ambdós extrems amb els equips o preses de senyals
- Comprovació i verificació de la partida d'obra executada
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, etc.

CONDICIONS GENERALS:
Tots els materials que intervenen en la partida d'obra han de ser compatibles entre si. Per aquest motiu, les connexions han d'estar fets amb els materials i accessoris subministrats pel fabricant, o expressament aprovats per aquest.
S'han de comprovar la qualitat i característiques del senyal òptic en els requerits per la DT o bé els que sol·liciti la DF. Les proves s'han de fer amb un reflectòmetre òptic en el domini del temps (OTDR) i amb un mesurador de potència.
L'instal·lador ha de lliurar a la DF la documentació amb els resultats de les proves i els certificats requerits sobre la instal·lació.
CABLES COL·LOCATS SOTA CANALS, SAFATES O TUBS:
El cable ha de portar una identificació del circuit al qual pertany.
No es poden transmetre esforços entre el cable i la resta d'elements de la instal·lació.
No hi poden haver empalmaments a dintre del recorregut de la canal, safata o tub.
Els tubs que allotgen cables de comunicacions no poden tenir al seu interior elements d'altres instal·lacions.
La secció interior del tub protector ha de ser >= 1,3 vegades la secció del cercle circumscrit al feix dels conductors.
Les canals i safates que allotgen cables de comunicacions no poden tenir en el mateix compartiment del cable de comunicacions elements d'altres instal·lacions.
CABLES AMB CONNECTORS ALS EXTREMS:
La connexió d'ambdós extrems del cable amb els equips i amb les preses de senyal han d'estar fetes. La continuïtat del senyal ha de quedar garantida en els punts de connexió.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CABLES COL·LOCATS SOTA CANALS, SAFATES O TUBS:
Es tindrà cura al treure el cable de la bobina per tal de no causar-li retorçaments ni coques.
El conductor s'ha d'introduir dins el tub de protecció mitjançant un cable guia prenent cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta.
El cable s'ha de col·locar de manera que les seves propietats no quedin malmeses.
L'embolcall de protecció ha d'estar instal·lat abans d'introduir els conductors.
Durant l'estesa del cable i sempre que es prevegin interrupcions de l'obra, els extrems es protegiran per tal de que no hi entri aigua.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Les tensions mecàniques que es generin durant l'estesa, i les remanents un cop aquest instal·lat, seran inferiors a les que suporta el cable.
No es donarà als cables curvatures superiors a les admissibles segons la secció.
Radi mínim de curvatura del cable: >= 10D (D = diàmetre del cable)
Temperatura ambient durant la instal·lació: 0ºC =< T =< 50ºC (T = Temperatura ambient)

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

CABLES PER A INSTAL·LACIONS VERTICALS I HORITZONTALS EN EDIFICIS:
m de llargària amidada segons les especificacions de la DT.
CABLES PER A INSTAL·LACIONS A L'ÀREA DE TREBALL I CABLES PER A CONNEXIONAT:
Unitat de quantitat necessària amidada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* UNE 20702:1992 Fibras ópticas monomodo para telecomunicaciones.
* UNE 20703:1992 Cables ópticos multifibra para telecomunicaciones.
* UNE-EN 187000:1997 Especificaciones generales para cables de fibra óptica.
* UNE-EN 187000/A1:1997 Especificaciones generales para cables de fibra óptica.
* UNE-EN 188000:1997 Especificaciones generales para fibras ópticas.
* UNE-EN 50173:1997 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.
* UNE-EN 50173/A1:2000 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.
* EN 50173-1:2002 Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina (Ratificada por AENOR en enero de 2004)

3.10.2. EP7 ELEMENTS ESPECIALS PER A ARMARIS DE COMUNICACIONS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

EP7ZTMB3,EP7ZTM94,EP7ZTM95,EP7ZTM96,EP7ZTM91,EP7ZTMB1,EP7ZTMB2,EP7ZTM98,EP7ZTMB4,EP7ZTM90,EP7ZTM93,EP7ZTM77.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Elements especials per a armaris de comunicacions, col·locats.
S'han contemplat els següents tipus d'elements:
- Plafons amb connectors del tipus RJ45 integrats
- Plafons per a connexions telefòniques amb connectors del tipus 110
- Plafons amb connectors de fibra òptica del tipus SC
- Caixa per a unions de cables de fibra òptica

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Replanteig de l'element a l'interior de l'armari
- Fixació a l'armari
- Execució de les connexions
- Prova de servei
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de cables, etc.

CONDICIONS GENERALS:
La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.
Ha de quedar fixat sòlidament a l'armari pels punts previstos a la documentació tècnica del fabricant i amb el sistema de fixació disposat pel fabricant. No s'han de transmetre esforços entre el plafó i l'armari.
Tots els materials que intervenen en la instal·lació han de ser compatibles entre si. Per aquest motiu, el muntatge i les connexions dels equips han d'estar fets amb els materials i accessoris subministrats pel fabricant, o expressament aprovats per aquest.
Les connexions han d'estar fetes.
No s'han de transmetre esforços entre la connexió i el mecanisme.
La prova de servei ha d'estar feta.
CONNECTORS DE 8 VIES PER A CABLES AMB CONDUCTORS METÀL·LICS:
L'apantallament de la instal·lació no es pot perdre en el connector , per tant, la pantalla del cable s'ha de connectar amb la pantalla del propi connector.
CONNECTORS PER A CABLES DE FIBRA ÒPTICA:
La qualitat i característica del senyal òptic no poden alterar-se en el punt de connexió entre la fibra i el connector.
Així mateix, no es pot perdre la qualitat i les característiques del senyal òptic per radis de curvatura excessivament petits en el traçat del cable de fibra òptica.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.
El muntatge s'ha de fer seguint les instruccions de la documentació tècnica del fabricant. S'ha de seguir la seqüència de muntatge proposada pel fabricant.
Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.
S'ha de comprovar que les característiques tècniques de l'element corresponen a les especificades al projecte.
La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques de l'element.
Un cop instal·lat l'equip, s'ha de procedir a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants com ara embalatges, retalls de tubs, etc.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:
* UNE-EN 50173:1997 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.
* UNE-EN 50173/A1:2000 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos.
* EN 50173-1:2002 Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina (Ratificada por AENOR en enero de 2004)
CONNECTORS DE 8 VIES PER A CABLES AMB CONDUCTORS METÀL·LICS:
* UNE-EN 60603-7:1999 Conectores para frecuencias inferiores a 3 MHz para uso con tarjetas impresas. Parte 7: Especificación particular para conectores de 8 vías, incluyendo los conectores fijos y libres con características de acoplamiento comunes, con garantía de calidad.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

* EN 60603-7-1:2002 Conectores para equipos electrónicos. Parte 7-1: Especificación particular de conectores de 8 vías, blindados, libres y fijos con características de acoplamiento comunes, de calidad evaluada. (Ratificada por AENOR en noviembre de 2002)
* EN 60603-7-7:2002 Conectores para equipos electrónicos. Parte 7-7: Especificación particular para conectores de 8 vías, blindados, libres y fijos, para la transmisión de datos con frecuencias de hasta 600 MHz (categoría 7, blindados). (Ratificada por AENOR en noviembre de 2002).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

4. F PARTIDES D'OBRA D'URBANITZACIÓ

4.1. F2 DEMOLICIONS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

4.1.1. F21 DEMOLICIONS

4.1.1.1. F219 DEMOLICIONS D'ELEMENTS DE VIALITAT

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Demolició d'elements de vialitat, arrencada de paviments o soleres o desmuntatge de paviments.
Tall fet amb maquina tallajunts en un paviment que s'ha de demolir, per tal de delimitar la zona afectada, i que en fer la demolició els límits del paviment que resti siguin rectes i uniformes.
S'han considerat els elements següents:
- Vorada col·locada sobre terra o formigó
- Rigola de formigó o de panots col·locats sobre formigó
- Paviment de formigó, panots, llambordins o mescla bituminosa

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació de la zona de treball
- Demolició de l'element amb els mitjans adients
- Trossejament i apilada de la runa

CONDICIONS GENERALS:
Ha d'estar feta al lloc indicat a la DT, amb les modificacions introduides al replanteig previ, aprovades per la DF.
Els materials han de quedar suficientment trossejats i apilats per tal de facilitar-ne la càrrega, en funció dels mitjans de què es disposin i de les condicions de transport.
Els materials han de quedar apilats i emmagatzemats en funció de l'ús a que es destinin (transport a abocador, reutilització, eliminació en obra, etc.).
Un cop acabats els treballs, la base ha de quedar neta de restes de material.
Toleràncies d'execució:
- Replanteig: ± 10 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.
S'ha de seguir l'ordre de treballs previst a la DT.
El contractista ha d'elaborar un programa de treball que ha de ser aprovat per la DF abans d'iniciar els treballs, on s'ha d'especificar, com a mínim:
- Mètode d'enderroc i fases
- Estabilitat de les construccions en cada fase, apuntalaments necessaris
- Estabilitat i protecció de les construccions i elements de l'entorn i els que s'han de conservar
- Manteniment i substitució provisional dels serveis afectats pels treballs
- Mitjans d'evacuació i especificació de les zones d'abocament dels productes d'enderroc
- Cronograma dels treballs
- Pautes de control i mesures de seguretat i salut

La part per a enderrocar no ha de tenir instal·lacions en servei (aigua, gas, electricitat, etc.).
El paviment no ha de tenir conductes d'instal·lació en servei a la part per arrencar, s'han de desmuntar els aparells d'instal·lació i de mobiliari existents, així com qualsevol element que pugui destorbar la feina.
S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.
La zona afectada per les obres ha de quedar convenientment senyalitzada.
L'execució dels treballs no han de produir desperfectes, molèsties o perjudicar les construccions, bens o persones de l'entorn.
S'ha d'evitar la formació de pols, pel que cal regar les parts que s'hagin de demolir i carregar.
En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, etc.) o quan l'enderrocament pugui afectar les construccions veïnes, s'han de suspendre les obres i avisar a la DF.
L'operació de càrrega de runa s'ha de fer amb les precaucions necessàries, per tal d'aconseguir les condicions de seguretat suficients.
S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs de retirada i càrrega de runa.
S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

ENDERROC D'ESGLAÓ, ARRENCADA DE REVESTIMENT D'ESGLAÓ, DE SÒCOL, DE VORADA O RIGOLA:
m de llargària realment enderrocada, segons les especificacions de la DT.
ENDERROC O FRESAT DE PAVIMENT:
m2 de paviment realment enderrocat, segons les especificacions de la DT.
TALL DE PAVIMENT:
m de llargària executada realment, amidada segons les especificacions del projecte, comprovada i acceptada expressament per la DF.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones (PG-3).
* Orden de 10 de febrero de 1975, por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación. NTE-ADD/1975: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones.

4.1.1.2. F21D DEMOLICIONS D'ELEMENTS DE SANEJAMENT I DRENATGE

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

F21DQG02.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Demolició d'elements que formen part d'una xarxa de sanejament o de drenatge, amb mitjans manuals o mecànics.
S'han considerat els elements següents:
- Claveguera, clavegueró o cuneta de formigó amb o sense solera de formigó

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Pou, embornal o interceptor de maó amb o sense solera de formigó
- Canonada d'acer corrugat de 200 cm de diàmetre com a màxim

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació de la zona de treball
- Enderroc de l'element amb els mitjans adients
- Tall d'armadures i elements metàl·lics
- Trossejament i apilada de la runa
- Càrrega de la runa sobre el camió

CONDICIONS GENERALS:
Els materials han de quedar suficientment trossejats i apilats per tal de facilitar-ne la càrrega, en funció dels mitjans de què es disposin i de les condicions de transport.
Els materials han de quedar apilats i emmagatzemats en funció de l'ús a que es destinin (transport a abocador, reutilització, eliminació en obra, etc.).
Un cop acabats els treballs, la base ha de quedar neta de restes de material.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.
S'ha de seguir l'ordre de treballs previst a la DT.
L'excavació del terreny circumdant s'ha de fer alternativament a ambdós costats, de manera que mantinguin el mateix nivell.
Ha d'estar fora de servei.
Qualsevol conducció que empalmi amb l'element ha de quedar obturada.
S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.
La zona afectada per les obres ha de quedar convenientment senyalitzada.
L'execució dels treballs no han de produir desperfectes, molèsties o perjudicar les construccions, bens o persones de l'entorn.
S'ha d'evitar la formació de pols, pel que cal regar les parts que s'hagin de demolir i carregar.
En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, etc.) o quan l'enderrocament pugui afectar les construccions veïnes, s'han de suspendre les obres i avisar a la DF.
L'operació de càrrega de runa s'ha de fer amb les precaucions necessàries, per tal d'aconseguir les condicions de seguretat suficients.
La runa s'ha de desinfectar abans de ser transportada.
S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs de retirada i càrrega de runa.
S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

CLAVEGUERÓ, CANONADA, INTERCEPTOR, CUNETA O CONDUCTES D'EVACUACIÓ:
m de llargària realment enderrocat, amidat per l'eix de l'element, segons les especificacions de la DT.
POU:
m de fondària realment enderrocada, segons les especificacions de la DT.
EMBORNAL:
Unitat de quantitat realment executada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones (PG-3).

4.1.1.3. F21H DESMUNTATGES I ARRENCADES D'INSTAL·LACIONS D'ENLLUMENAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

F21H1A41,F21H1C41.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Arrencada, desmuntatge i enderroc, càrrega i transport a abocador, magatzem o lloc de nova col·locació d'elements d'instal·lacions de gas, elèctriques, lampisteria o d'enllumenat.
S'han considerat les unitats d'obra següents:
- Arrencada de llum superficial
- Desmuntatge de llum superficial
- Desmuntatge de fanal
- Desmuntatge de braç mural

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Operacions de preparació
- Desconnexió de la xarxa d'alimentació, i protecció dels terminals, en el seu cas
- Desmuntatge o arrencada dels elements
- Enderroc dels fonaments si es el cas
- Neteja de la superfície de les restes de runa
- Càrrega, transport i descàrrega a les zones autoritzades d'abocament de la runa i dels materials de rebuig generats i condicionament de l'abocador
- Càrrega, transport al magatzem o lloc de nova utilització dels materials que indica la DT, descàrrega i classificació

CONDICIONS GENERALS:
Els materials han de quedar apilats i emmagatzemats en funció de l'ús a que es destinin (transport a abocador, reutilització, eliminació en obra, etc.).

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.
S'ha de seguir l'ordre de treballs previst a la DT.
La xarxa ha d'estar fora de servei.
Si la xarxa o l'element a desmuntar conté fluids, aquests s'han de buidar.
Els elements s'han de desmuntar amb les eines apropiades.
Es tindrà especial cura amb els elements que s'han de tornar a muntar en un altre lloc.
Els elements grans i pesats s'han de subjectar i manipular pels punts d'ancoratge disposats per a aquest fi.
Si aquests punts es varen retirar durant el muntatge, aleshores es tornaran a muntar.
Es farà servir la maquinària adequada per a la manipulació dels elements a desmuntar (grues, cistelles, etc.).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Qualsevol conducció que empalmi amb l'element ha de quedar obturada. Si es tracta d'un element elèctric, l'extrem de la part que no es retira ha de quedar convenientment protegit.
S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.
La zona afectada per les obres ha de quedar convenientment senyalitzada.
Cal prendre les mesures de precaució necessàries per aconseguir unes condicions de seguretat suficients i evitar danys a les construccions pròximes.
S'han de senyalar els elements que hagin de conservar-se intactes, segons s'indiqui en la Documentació Tècnica o, en el seu defecte, la DF.
Els treballs s'han de fer de manera que molestin el mínim possible als afectats.
S'ha d'evitar la formació de pols, pel que cal regar les parts que s'hagin de demolir i carregar.
En cas d'imprevistos (olors de gas, etc.) o quan les operacions que es realitzin puguin afectar les construccions veïnes, s'han de suspendre les obres i avisar a la DF.
L'operació de càrrega de runa s'ha de fer amb les precaucions necessàries, per tal d'aconseguir les condicions de seguretat suficients.
S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs de retirada i càrrega de runa.
El transport s'ha de realitzar en un vehicle adequat, per al material que es desitgi transportar, proveït dels elements que calen per al seu desplaçament correcte.
Durant el transport s'ha de protegir el material perquè no es produeixin pèrdues en el trajecte.
En cas d'utilització d'abocador, el contractista no podrà abocar material procedent de l'obra sense que prèviament estigui aprovat l'abocador pel Director d'Obra i per la comissió de seguiment mediambiental, en el cas que estigui constituïda.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

ARRENCADA D'INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES O D'ENLLUMENAT:
Unitat d'element realment desmuntat, inclòs l'enderroc dels suports i fonaments si es el cas, amidat segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

4.2. F9 PAVIMENTS

4.2.1. F92 SUBBASES

4.2.1.1. F921 SUBBASES DE TOT-U

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

F921201J.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Subbases o bases de tot-u per a paviments.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament
- Aportació de material
- Estesa, humectació (si és necessària), i compactació de cada tongada
- Allisada de la superfície de l'última tongada

CONDICIONS GENERALS:
El material que s'utilitzi ha de complir les especificacions fixades en el plec de condicions corresponent.
Es pot utilitzar material granular reciclat de residus de la construcció o demolicions, provinent de planta autoritzada legalment per al tractament d'aquests residus.
La superfície de la capa ha de quedar plana i a nivell amb les rasants previstes a la DT.
La capa ha de tenir el pendent especificat a la DT o, en el seu defecte, el que especifiqui la DF.
La capa quedarà correctament anivellada de manera que no hi hagi zones que retinguin aigua sobre la seva superfície.
En tota la superfície s'ha d'arribar, com a mínim, al grau de compactació previst expressat com a percentatge sobre la densitat màxima obtinguda a l'assaig Pròctor Modificat, segons UNE-EN 13286-2.
BASE I SUBBASE PER A FERMS DE CARRETERES:
En capes de ferm de carreteres el tot-u utilitzat procedirà de la trituració, total o parcial, de pedra de cantera o grava natural.
Es podran utilitzar materials granulars reciclats, àrids reciclats de residus de construcció i demolició, àrids siderúrgics, subproductes i productes inerts de rebuig per a les categories de trànsit pesat T2 a T4.
Grau de compactació:
- Carreteres amb categoria de trànsit pesat T00 a T2: >= 100% PM, segons UNE 13286-2.
- Carreteres amb categoria de trànsit pesat T3, T4 i vorals: >= 98% PM, segons UNE 13286-2.

Valor del mòdul de deformació vertical Ev2 (assaig de càrrega de placa estàtica de 300 mm), segons UNE 103808:
- Categoria d'esplanada E3:
  - Categoria de trànsit pesat T00 a T2: >= 200 MPa
  - Categoria de trànsit pesat T1: >= 180 MPa
  - Categoria de trànsit pesat T2: >= 150 MPa
  - Categoria de trànsit pesat T3: >= 120 MPa
  - Categoria de trànsit pesat T4 i vorals: >= 100 MPa
- Categoria d'esplanada E2:
  - Categoria de trànsit pesat T1: >= 150 MPa
  - Categoria de trànsit pesat T2: >= 120 MPa
  - Categoria de trànsit pesat T3: >= 100 MPa
  - Categoria de trànsit pesat T4 i vorals: >= 80 MPa
- Categoria d'esplanada E1:
  - Categoria de trànsit pesat T2: >= 100 MPa
  - Categoria de trànsit pesat T3: >= 80 MPa
  - Categoria de trànsit pesat T4 i vorals: >= 80 MPa

A més, la relació Ev2/ Ev1 serà < a 2,2.
L'índex de Regularitat superficial IRI (NLT-330): Ha de complir amb els valors de la taula 510.7 del PG3 vigent.
Toleràncies d'execució:
- Rasant: + 0, -15 mm de la teòrica, en carreteres T00 a T2; + 0, -20 mm de la teòrica, en la resta de casos.
- Amplària: - 0 mm de la prevista en els plànols de seccions tipus.
- Gruix: - 0 mm del previst en els plànols de seccions tipus.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Cortes Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

CONDICIONS GENERALS:
El tot-u estarà exempt de tot tipus de matèries estranyes que puguin afectar la durabilitat de la capa.
L'equip d'estesa ha de complir les especificacions de l'article 510.4.4 del PG3 vigent.
La capa no s'ha d'estendre fins que s'hagi comprovat que la superfície sobre la que ha d'assentar-se té les condicions de qualitat i formes previstes, amb les toleràncies establertes.
Si en aquesta superfície hi ha defectes o irregularitats que excedeixen les tolerables, s'han de corregir abans de l'execució de la partida d'obra, d'acord amb les instruccions de la DF.
En el cas que el tot-u no es fabriqui a central, abans d'estendre un tongada, es procedirà a la seva homogeneïtzació i humidificació, si es considera necessari.
Durant les operacions de transport es prendran les degudes precaucions per a evitar les segregacions i les variacions d'humitat.
L'equip de compactació complirà les especificacions de l'article 510.4.5 del PG3 vigent.
L'estesa s'ha de realitzar, prenent cura d'evitar segregacions i contaminacions, en tongades de gruix no superior a 30 cm.
Totes les aportacions d'aigua han de fer-se abans de la compactació. Després, l'única humectació admissible és la de la preparació per a col·locar la capa següent.
La compactació s'ha de fer de forma continua i sistemàtica disposant l'equip necessari per a aconseguir la densitat exigida.
Si l'estesa del tot-u es fa per franges, la compactació ha d'incloure 15 cm de l'anterior, com a mínim.
Les zones que, per la seva reduïda extensió, el seu pendent o la seva proximitat a obres de pas o desguàs, murs o estructures, no permetin la utilització de l'equip habitual, s'han de compactar amb els mitjans adequats al cas per tal d'aconseguir la densitat prevista.
No s'autoritza el pas de vehicles i maquinària fins que la capa no s'hagi consolidat definitivament. Els defectes que es derivin d'aquest incompliment han de ser reparats pel contractista segons les indicacions de la DF.
BASE I SUBBASE PER A FERMS DE CARRETERES:
La fabricació de tot-u per al seu ús en ferms de carretera amb categoria de trànsit pesant T00 a T2 es farà en central i no "in situ". L'addició de l'aigua de compactació també s'ha de fer a central excepte quan la DF autoritzi el contrari.
El material es pot utilitzar sempre que les condicions climatològiques no hagin produït alteracions en la seva humitat de tal manera que es superen els valors següents:
- T00 a T1: ± 1 % respecte de la humitat òptima
- T2 a T4 i vorals: ± 1,5 / + 1 % respecte de la humitat óptima

Es realitzarà un tram de prova, amb una longitud no inferior a la definida en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars. La DF definirà si es pot acceptar la realització del tram de prova com a part integrant de l'obra en construcció.
A la vista dels resultats obtinguts, el Director d'Obra ha de definir si és acceptable o no la fórmula de treball i si són acceptables o no els equips proposats pel Contractista.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m3 de volum amidat segons les especificacions de la DT.
L'abonament dels treballs de preparació de la superfície d'assentament correspon a la unitat d'obra de la capa subjacent.
No són d'abonament els sobreamples laterals ni els necessaris per a compensar la minva de gruixos de capes subjacents.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

BASE I SUBBASE PER A FERMS DE CARRETERES:
Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por lo que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones del firme, de la Instrucción Técnica de Carreteras.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL EN FERMS DE CARRETERES:
Abans d'iniciar la posada en obra del tot-u s'executarà un tram de prova per a comprovar:
- La fórmula de treball.
- La forma d'actuació dels equips d'extensió i compactació.
- El pla de compactació.
- La correspondència entre els mètodes de control que estableix el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars o mitjançant assaig i els resultats "in situ".

Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Inspecció visual del material a la descàrrega dels camions, retirant el que presenti restes de terra vegetal, matèria orgànica o pedres de grandària superior a l'admissible.
- Inspecció visual de l'estat de la superfície sobre la que s'ha d'estendre la capa.
- Gruix de la capa estesa mitjançant punxó graduat amb la freqüència que estableixi el DO.
- Humitat en el moment de la compactació, mitjançant procediment aprovat pel DO.
- Composició i forma d'actuació de l'equip de posada en obra i compactació.
- Inspecció visual de l'estat de la superfície després del pas d'un camió carregat sobre ella.
- Inspecció visual per a detectar punts baixos capaços de retenir aigua.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL EN FERMS DE CARRETERES:
Es considera com un lot de control el menor que resulti d'aplicar els 3 criteris següents aplicats sobre una tongada:
- Una longitud de 500 de calçada
- Una superfície de 3.500 m2 de calçada
- La fracció construïda diàriament

Els assajos "in situ" i presa de mostres es faran en punts escollits aleatòriament, amb un punt per hm com a mínim.
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Determinació de la humitat i de la densitat, en 7 punts escollits aleatòriament per cada lot.
- Assaig de càrrega de placa de 300 mm de diàmetre, segons UNE 103808, per lot. Determinació de la humitat natural, segons UNE 103808, en el mateix lloc que l'assaig de càrrega.
- Comparació entre la rasant acabada i l'establerta en el projecte, en l'eix, ruptura de peralt, en el cas que n'hi hagi i cantells de perfils transversals.
- Comprovació de l'amplada de la capa i el gruix en perfils transversals cada 20 m.
- Control de la regularitat superficial mitjançant la determinació de l'índex de Regularitat Internacional (IRI) (NLT 330), en trams de 1000 m, després de 24 h de la seva execució i abans de l'extensió de la següent capa.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN FERMS DE CARRETERES:
El lot de control definit (500 m de calçada, 3500 m2 de calçada o fracció construïda diàriament) s'haurà d'acceptar o rebutjar globalment.
Les condicions d'acceptació són les següents:
- Densitat:
  - La densitat mitjana obtinguda no deurà ser inferior a l'especificada; no més de 2 individus de la mostra assajada podran presentar resultats individuals per sota de la prescrita en més de 2 punts percentuals. Si la densitat mitja obtinguda és inferior, es tornarà a compactar fins a aconseguir la densitat especificada.
- Humitat:
  - Els resultats obtinguts tindran caràcter informatiu i no constituiran, per si mateixos, causa de rebuig o acceptació.
- Capacitat de suport:
  - El mòdul de deformació vertical Ev2 i la relació de mòduls Ev2/Ev1 no han de ser inferiors als especificats a l'article 510.7.2 del PG3 vigent. En cas contrari es tornarà a compactar fins que s'obtinguin aquests valors.
- Gruix:
  - El gruix mig obtingut no ha de ser inferior al previst en els Plànols de Projecte. En cas d'incompliment es procedirà de la següent manera:
    - Si és superior o igual al 85% de l'especificat i no hi ha problemes d'entollament, s'acceptarà la capa sempre que es compensi la minva de gruix amb el gruix addicional a la capa superior, per compte del Contractista.
    - Si és inferior o igual al 85% de l'especificat, s'ha d'escarificar la capa en una profunditat de 15 cm com a mínim, s'afegirà el material necessari de les mateixes característiques i es tornarà a compactar i a refinar la capa per compte del Contractista.
  - No s'admetrà que més d'un 15% de la llargària del lot tingui un gruix inferior a l'especificat en els Plànols en més d'un 10%. En cas d'incompliment es dividirà el lot en 2 parts iguals i sobre cada un d'ells s'aplicaran els criteris anteriors.
- Rasant:
  - Les diferències de cota entre la superfície obtinguda i l'establerta en els Plànols del Projecte no superarà les toleràncies especificades a l'article 510.7.3 del PG3 vigent, ni existiran zones que retinguin aigua:
    - Si la tolerància es supera per defecte i no hi ha problemes d'entollament, s'acceptarà la superfície sempre que es compensi la minva amb el gruix addicional necessari, per compte del Contractista.
    - Si la tolerància es supera per excés, aquest es corregirà per compte del Contractista.
- Regularitat superficial:
  - Quan els resultats obtinguts excedeixin els límits establerts, es procedirà de la següent manera:
    - Si excedeixen en menys d'un 10% de la llargària del tram controlat s'aplicarà una penalització econòmica del 10%.
    - Si excedeixen en més del 10% de la llargària del tram controlat, s'ha d'escarificar la capa en una profunditat mínima de 15 cm i es tornarà a compactar i refinar per compte del Contractista.

4.2.2. F93 BASES

4.2.2.1. F936 BASES DE FORMIGÓ

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

F9365G51.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formació de subbase o base de formigó per a suport de paviment.
Es considera estesa i vibració manual la col·locació del formigó amb regle vibratori, i estesa i vibració mecànica la col·locació del formigó amb estenedora.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament
- Muntatge d'encofrats
- Col·locació del formigó
- Execució de junts de dilatació i formigonament
- Protecció del formigó fresc i curat
- Desmuntatge dels encofrats

CONDICIONS GENERALS:
La superfície acabada ha d'estar reglejada.
No ha de tenir esquerdes ni discontinuïtats.
Ha de formar una superfície plana amb una textura uniforme i s'ha d'ajustar a les alineacions i a les rasants previstes.
Ha de tenir junts de dilatació fets a distàncies no superiors a 25 m; han de ser de 2 cm d'amplària i han d'estar plens d'un material flexible.
Els junts de formigonat han de ser de tot el gruix i s'ha de procurar de fer-los coincidir amb els junts de retracció.
La resistència característica del formigó es comprovarà d'acord amb l'article 86 de l'EHE-08
Toleràncies d'execució:
- Gruix: - 15 mm
- Nivell: ± 10 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

El formigonament s'ha de fer a una temperatura ambient entre 5°C i 40°C.
S'han d'aturar els treballs quan la pluja pugui llevar la capa superficial del formigó fresc.
S'ha de vibrar fins aconseguir una massa compacta i sense que es produeixin segregacions.
Durant l'adormiment i fins que s'aconsegueixi el 70% de la resistència prevista, s'ha de mantenir humida la superfície del formigó amb els mitjans necessaris segons el tipus de ciment utilitzat i les condicions climatològiques del lloc.
Aquest procés ha de durar com a mínim:
- 15 dies en temps calorós i sec
- 7 dies en temps humit

La capa no s'ha de trepitjar durant les 24 h següents a la seva formació.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m3 de volum amidat segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

4.2.3. F96 VORADES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

F965A1C5.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formació de vorada amb materials diferents.
S'han considerat les unitats d'obra següents:
- Vorada de peces pedra o de formigó col·locades sobre base de formigó
- Vorades de planxa d'acer galvanitzat
- Vorades de planxa d'acer amb acabat "CORTEN"

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament
- Col·locació del formigó de la base
- Col·locació de les peces de la vorada rejuntades amb morter

Vorada de planxa d'acer:
- Replanteig
- Col·locació prèvia, aplomat i anivellat
- Fixació definitiva i neteja

VORADA DE PEDRA O FORMIGÓ:
L'element col·locat ha de tenir un aspecte uniforme, net, sense escantonaments ni d'altres defectes.
S'ha d'ajustar a les alineacions previstes i ha de sobresortir de 10 a 15 cm per damunt de la rigola.
Els junts entre les peces han de ser <= 1 cm i han de quedar rejuntats amb morter.
En el cas de la col·locació sobre base de formigó, ha de quedar assentada 5 cm sobre el llit de formigó.
Dimensions de la base de formigó (al seu cas):
- Amplària de la base de formigó: Gruix de la vorada + 5 cm
- Gruix de la base de formigó: 4 cm

Pendent transversal: >= 2%
Toleràncies d'execució:
- Replanteig: ± 10 mm (no acumulatius)
- Nivell: ± 10 mm
- Planor: ± 4 mm/2 m (no acumulatius)

VORADA DE PLANXA D'ACER:
La vorada col·locada ha de tenir un aspecte uniforme, net i sense defectes.
Ha de quedar aplomada.
S'ha d'ajustar a les alineacions previstes, i a de sobresortir de la rígola l'alçària indicada a la DT
La part superior de la vorada ha de quedar al mateix pla que el paviment de la vorera, en cap cas ha de sobresortir.
Ha de quedar subjecte a la base amb les potes d'ancoratge.
La unió de la vorada amb el paviment de la vorera ha d'estar segellada en tot el seu perímetre.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
S'ha de treballar a una temperatura ambient que oscil·li entre els 5°C i els 40°C i sense pluges.
Hi ha d'haver punts fixos de referència exteriors a la zona de treball, als quals s'hi han de referir totes les lectures topogràfiques.
No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.
L'abocada del formigó s'ha de fer sense que es produeixin disgregacions i s'ha de vibrar fins aconseguir una massa compacta.
Per a realitzar junts de formigonat no previstos en el projecte, cal l'autorització i les indicacions explícites de la DF.
Les peces s'han de col·locar abans que el formigó comenci el seu adormiment.
Durant l'adormiment i fins aconseguir el 70% de la resistència prevista s'ha de mantenir humida la superfície del formigó. Aquest procés ha de ser, com a mínim, de 3 dies.
VORADA DE PLANXA D'ACER:
Abans de començar els treballs es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la DF
El procés de col·locació no ha d'afectar a la qualitat dels materials.
Es posarà especial cura de no ratllar el recobriment d'acabat de la planxa d'acer.
S'ha de comprovar que les característiques del producte corresponen amb les especificades al projecte.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

VORADA RECTA:
m de llargària amidada segons les especificacions de la DT.
VORADA AMB ENCAIX PER A EMBORNAL:
Unitat mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
- Control d'execució i acabats de la base de formigó sobre la que es col·loquen les peces de vorada o de rigola.
- Control de l'aspecte de les peces abans de la seva col·locació.
- Inspecció visual del procediment d'execució, d'acord a les condicions del plec i al procediment adoptat

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
Inspecció visual de la unitat acabada.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Comprovació topogràfica de les alineacions i condicions generals d'acabat.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.

4.2.4. F97 RIGOLES

4.2.4.1. F974 RIGOLES DE PECES DE MORTER DE CIMENT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

F97422AA.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Execució de les operacions necessaries per a la formació de rigoles.
S'han considerat les unitats d'obra següents:
- Formació de rigola o encintat amb peces de pedra natural, morter o formigó, col·locades amb morter.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
Rigola amb peces col·locades amb morter:
- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament
- Col·locació de la capa de morter
- Col·locació de les peces
- Col·locació de la beurada
- Neteja de la superfície acabada

RIGOLA:
S'ha d'ajustar a les alineacions previstes.
Ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes.
Quan la rigola és sense forma de cuneta, la cara superior ha de tenir un pendent transversal del 2% al 4% per al desguàs del ferm, excepte quan siguin rigoles sense desnivell.
Toleràncies d'execució:
- Replanteig: ± 10 mm (no acumulatius)
- Nivell: ± 10 mm
- Planor: ± 4 mm/2 m

RIGOLA AMB PECES:
Les peces no han d'estar trencades, escantonades o tacades.
Les peces han de formar una superfície plana i uniforme, han d'estar ben assentades, col·locades a fil i a tocar i en alineacions rectes.
Els junts entre les peces han de quedar rejuntats amb beurada de ciment.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
El suport ha de tenir el grau de compactació adequat i les rasants previstes.
Grau de compactació (assaig PM)
- Base de formigó o rigola amb peces: >= 95%
- Rigola de formigó: >= 90%

RIGOLA AMB PECES:
S'ha de treballar a una temperatura ambient que oscil·li entre els 5°C i els 40°C i sense pluges.
S'ha de col·locar a truc de maceta sobre una capa de morter de 3 cm de gruix.
No es pot trepitjar la rigola després d'haver-se abeurat fins al cap de 24 h a l'estiu, 48 h a l'hivern.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

RIGOLA:
m de llargària amidada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

RIGOLA AMB PECES:
No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
- Control d'execució i acabats de la base de formigó sobre la que es col·loquen les peces de vorada o de rigola.
- Control de l'aspecte de les peces abans de la seva col·locació.
- Inspecció visual del procediment d'execució, d'acord a les condicions del plec i al procediment adoptat

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
Es comprovarà que s'han adoptat les mesures necessàries per assegurar la compatibilitat entre els diferents productes, elements i sistemes constructius.
Inspecció visual de la unitat acabada.
- Comprovació topogràfica de les alineacions i condicions generals d'acabat.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

4.2.5. F9C PAVIMENTS DE TERRATZO I PEDRA ARTIFICIAL

4.2.5.1. F9C2 PAVIMENTS DE TERRATZO AMB RELLEU

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

F9C21424.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formació de paviment amb peces de terratzo col·locades a truc de maceta amb morter.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Col·locació de la capa de sorra, en el seu cas
- Humectació
- Col·locació de la capa de morter
- Humectació i col·locació de les peces
- Col·locació de la beurada
- Neteja de l'excés de beurada, protecció del morter fresc i cura

CONDICIONS GENERALS:
En el paviment no hi ha d'haver peces trencades, escantonades, amb taques ni amb d'altres defectes superficials.
No hi ha d'haver ressalts entre les peces.
La superfície acabada ha de tenir una textura i color uniformes.
Les peces han d'estar ben adherides al suport i han de formar una superfície plana.
Han d'estar col·locades a tocar i en alineacions rectes.
S'han de respectar els junts propis del suport.
Els junts s'han de reblir de beurada de ciment pòrtland i colorants en el seu cas.
En els paviments col·locats sobre capa de sorra, aquesta ha de tenir un gruix de 2 cm.
Toleràncies d'execució:
- Nivell: ± 10 mm
- Planor: ± 4 mm/2 m
- Celles: <= 1 mm
- Rectitud dels junts: <= 3 mm/2 m

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

La col·locació s'ha de fer a temperatura ambient >= 5°C.
La superfície del suport ha de ser neta i humida.
Les peces per col·locar han de tenir la humitat necessària per tal que no absorbeixin l'aigua del morter.
S'han de col·locar a truc de maceta sobre una capa contínua de morter de ciment de 2,5 cm de gruix.
S'ha d'esperar 24 h des de la col·locació de les peces i després s'ha d'estendre la beurada.
El paviment no s'ha de trepitjar durant les 24 h següents a la seva col·locació o el que indiqui la DT.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT, amb deducció de la superfície corresponent a obertures, d'acord amb els criteris següents:
- Obertures <= 1 m2: No es dedueixen
- Obertures > 1 m2: Es dedueix el 100%

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

4.2.6. F9E PAVIMENTS DE PANOT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

F9E1311G.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formació de paviments de panot.
S'han considerat els casos següents:
- Paviments de panot col·locats a l'estesa amb sorra-ciment, amb o sense suport de 3 cm de sorra
- Paviments de panot col·locats a truc de maceta amb morter, amb o sense suport de 3 cm de sorra

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
En la col·locació a l'estesa amb sorra-ciment:
- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament
- Col·locació de la capa de sorra, en el seu cas
- Col·locació de la sorra-ciment
- Col·locació de les peces de panot
- Humectació de la superfície
- Confecció i col·locació de la beurada

En la col·locació a truc de maceta amb morter:
- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament
- Col·locació de la capa de sorra, en el seu cas
- Col·locació de la capa de morter
- Humectació de les peces per col·locar
- Col·locació de les peces
- Humectació de la superfície
- Confecció i col·locació de la beurada

CONDICIONS GENERALS:
El paviment ha de formar una superfície plana,sense resalts entre peces, uniforme i s'ha d'ajustar a les alineacions i a les rasants previstes.
En el paviment no hi ha d'haver peces escantonades, taques ni d'altres defectes superfícials.
Les peces han d'estar col·locades a tocar i alineades.
Les peces han de quedar ben assentades, amb la cara més polida o més ample a dalt.
Les peces han d'estar disposades formant alineacions rectes, segons l'especejament definit en la DT.
Excepte en les zones classificades com d'ús restringit pel CTE no s'admetran les discontinuïtats següents en el propi paviment ni en els encontres d'aquest amb altres elements:
- Imperfeccions o irregularitats que suposin una diferència de nivell de més de 6 mm
- Els desnivells que no superin els 50 mm s'han de resoldre amb una pendent que no excedeixi del 25%
- En les zones interiors de circulació de persones, no presentarà perforacions o forats pels que es pugui introduir una esfera de 15 mm de diàmetre

Els acords del paviment han de quedar fets contra les voreres o els murets.
Ha de tenir junts laterals de contracció cada 25 m2, de 2 cm de gruix, segellats amb sorra. Aquests junts han d'estar el més aprop possible dels junts de contracció de la base.
Els junts que no siguin de contracció han de quedar plens de beurada de ciment pòrtland.
Pendent transversal: >= 2%
Toleràncies d'execució:
- Nivell: ± 10 mm
- Planor: ± 4 mm/2 m
- Rectitud dels junts: ± 3 mm/2 m
- Replanteig: ± 10 mm

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

S'han de col·locar començant per les vorades o els murets.
Una vegada col·locades les peces s'ha d'estendre la beurada.
No s'ha de trepitjar després d'haver-se abeurat, fins al cap de 24 h a l'estiu i 48 h a l'hivern.
COL·LOCACIÓ AMB MORTER I JUNTS REBLERTS AMB BEURADA:
S'han de suspendre els treballs quan la temperatura sigui < 5°C.
Les peces per col·locar han de tenir la humitat necessària per tal que no absorbeixin l'aigua del morter.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m2 de superfície executada d'acord amb les especificacions de la DT, amb deducció de la superfície corresponent a obertures interiors, d'acord amb els criteris següents:
- Obertures <= 1,5 m2: No es dedueixen
- Obertures > 1,5 m2: Es dedueix el 100%

Aquests criteris inclouen l'acabament específic dels acords a les vores, sense que comporti l'ús de materials diferents d'aquells que normalment conformen la unitat.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

PAVIMENT COL·LOCAT SOBRE MORTER O LLIT DE SORRA
No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
- Control d'execució i acabats de la base de formigó sobre la que es col·loquen les peces de panot.
- Control de l'aspecte de les peces abans de la seva col·locació.
- Inspecció del procés d'execució, d'acord a les indicacions del plec.
- Comprovació topogràfica de les alineacions i condicions generals d'acabat.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
- Inspecció visual de la unitat acabada.
- Comprovació topogràfica de les alineacions i condicions generals d'acabat.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls s'han de fer segons les indicacions de la DF.
CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Correcció per part del contractista, dels defectes de col·locació segons les instruccions de la DF.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.

4.2.7. F9H PAVIMENTS DE MESCLA BITUMINOSA

4.2.7.1. F9H1 PAVIMENTS DE MESCLA BITUMINOSA CONTÍNUA EN CALENT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

F9H11251,F9H11351,F9H11851.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Mescla bituminosa tipus formigó bituminós, resultat de la combinació d'un betum asfàltic, granulats amb granulometria continua, pols mineral, i eventualment additius, de manera que totes les partícules del granulat quedin recobertes per una pel·lícula homogènia de lligant, fabricada, col·locada i compactada, a una temperatura molt superior a la d'ambient.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Estudi de la mescla i obtenció de la fórmula de treball i aprovació d'aquesta per la DO
- Realització del tram de prova i aprovació d'aquest per la DO
- Comprovació de la superfície d'assentament
- Extensió de la mescla
- Compactació de la mescla
- Execució de junts de construcció
- Protecció del paviment acabat

CONDICIONS GENERALS:
La superfície acabada ha de ser de textura homogènia, uniforme i sense segregacions.
S'ha d'ajustar als perfils previstos, en la seva rasant, gruix i amplària.
Ha de tenir el pendent transversal que s'especifiqui a la DT.
La densitat obtinguda segons s'indica en l'apartat 542.9.3.2.1 del PG-3 no ha de ser inferior als valors següents:
- Capes de gruix >= 6 cm: 98%
- Capes de gruix < 6 cm: 97%

L'Índex de Regularitat Internacional (IRI), segons NLT 330, PG-3/75 MD-11/00/(FOM 2523/2014), obtingut segons l'indicat en l'apartat 542.9.4 del PG-3 ha de complir els valors de les taules 542.14.a o 542.14.b del PG-3.
En capes de rodadura la macrotextura superficial obtinguda amb el mètode volumètric (UNE-EN 13036-1) i la resistència al lliscament transversal (UNE 41201 IN) han de ser iguals o mes grans que els valors de la taula 542.15 del PG 3.
Toleràncies d'execució:
- Amplària del semiperfil: No s'admeten amplàries inferiors a les teòriques

Nivell de les capes intermitges i de rodadura: ± 10 mm
Nivell de la capa base: ± 15 mm
- Gruix de la capa: No s'admeten gruixos inferiors al teòrics

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

L'equip de treball, central de fabricació, mitjans de transport, equip d'estesa i equip de compactació, ha de complir les especificacions de l'article 542.4 del PG-3.
S'ha de realitzar un tram de prova, amb una longitud no inferior a la definida en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars. La DF ha de determinar si es pot acceptar la realització del tram de prova com a part integrant de l'obra en construcció.
A la vista dels resultats obtinguts, el Director d'Obra ha de definir si és acceptable o no la fórmula de treball i si són acceptables o no els equips proposats pel Contractista.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Durant l'execució del tram de prova s'ha d'analitzar la correspondència, al seu cas, entre els mètodes de control de la dosificació del lligant hidrocarbonat i de la densitat in situ establerts als Plecs de Prescripcions Tècniques Particulars, i altres mètodes ràpids de control.
Excepte autorització expressa del Director d'Obra, s'han de suspendre els treballs quan la temperatura ambient a l'ombra sigui inferior a 5ºC, excepte si el gruix de la capa a estendre fos inferior a 5 cm, en aquest cas el límit serà de 8ºC. Amb vent intens, després de gelades o a taulers d'estructures, la DF ha de poder augmentar aquests límits, en funció dels resultats de compactació obtinguts. Tampoc es permet la posada a l'obra en cas de precipitacions atmosfèriques.
La capa no s'ha d'estendre fins que s'hagi comprovat que la superfície sobre la que ha d'assentar-se té les condicions de qualitat i formes previstes, amb les toleràncies establertes. Si en aquesta superfície hi ha defectes o irregularitats que excedeixen les tolerables, s'han de corregir abans de l'execució de la partida d'obra, d'acord amb les instruccions de la DF.
La regularitat superficial de la capa sobre la que s'ha d'estendre la mescla, ha de complir l'indicat als articles 510 i 513 del PG-3. Sobre aquesta capa s'ha d'haver aplicat un reg d'imprimació o d'adherència, que ha de complir l'especificat en els articles 530 ó 531 del PG-3.
Si la superfície estigués constituïda per un paviment hidrocarbonat, i aquest fos heterogeni, s'hauran d'eliminar mitjançant fressat els sobrants de lligant i segellar les zones massa permeables, segons les instruccions del Director d'Obra. Es comprovarà especialment que transcorregut el termini de trencament del lligant dels tractaments aplicats, no queden restes d'aigua a la superfície. També, si ha passat mol temps des de la aplicació, es verificarà que la seva capacitat d'unió amb la mescla bituminosa no ha disminuït de forma perjudicial; en caso contrari, el Director de las Obres podrà ordenar la execució d'un reg d'adherència addicional.
L'estesa de la mescla s'ha de fer mecànicament començant per la vora inferior de la capa i amb la major continuïtat possible, per franges horitzontals. L'amplària de les franges s'ha d'estudiar per a que hi hagi el menor nombre de junts possible.
Després d'haver estès i compactat una franja, s'ha d'estendre la següent mentre la vora de la primera es trobi encara calent i en condicions de ser compactada; en cas contrari s'ha d'executar un junt longitudinal.
L'estenedora s'ha de regular de forma que la superfície de la capa estesa resulti llisa i uniforme, sense segregacions ni arrossegaments, i amb un gruix tal que, un cop compactada, s'ajusti a la rasant i secció transversal indicades a la DT del Projecte, amb les toleràncies indicades a l'epígraf 542.7.2 del PG 3.
L'estesa s'ha de fer amb la major continuïtat possible, ajustant la velocitat de l'estenedora a la producció de la central de fabricació de manera que aquella no s'aturi. En cas de parada, es comprovarà que la temperatura de la mescla a estendre, en la tolva de l'estenedora i a sota d'aquesta, no baixi de la prescrita en la fórmula de treball per a l'inici de compactació, en cas contrari cal executar un junt transversal.
En obres sense manteniment de la circulació, per a carreteres amb calçades separades amb superfícies a estendre superiors a 70 000 m2, es realitzarà la extensió de qualsevol capa bituminosa a ample complet, treballant si fos necessari amb 2 o mes estenedores lleugerament desfasades, evitant junts longitudinals. A la resta de situacions, després d'haver estes i compactat una franja, s'estendrà la següent mentre la vora de la primera estigui encara calenta i en condicions de ser compactada; en caso contrario, s'executarà un junt longitudinal.
La compactació s'ha de fer segons el pla aprovat per la DO en funció dels resultats del tram de proves fins que se assoleixi la densitat especificada a l'epígraf 542.7.1. S'haurà de fer a la temperatura mes alta possible sense superar la màxima prescrita a la fórmula de treball i sense que es produeixin desplaçaments de la mescla estesa, i es continuarà, mentre la mescla estigui en condicions de ser compactada i la seva temperatura no sigui inferior a la mínima prescrita a la fórmula de treball.
En mescles bituminoses fabricades amb betums millorats o modificats amb cautxú i en mescles bituminoses amb addició de cautxú, es continuarà obligatòriament el procés de compactació fins que la temperatura de la mescla baixi de la mínima establerta a la fórmula de treball, encara que s'hages assolit prèviament la densitat especificada a l'epígraf 542.7.1.
La compactació s'ha de fer longitudinalment, de manera continua i sistemàtica. Si l'estesa de la mescla bituminosa es fa per franges, en compactar una d'aquestes s'ha d'ampliar la zona de compactació per tal que inclogui 15 cm de l'anterior, com a mínim.
Els corrons han de portar la seva roda motriu del costat més pròxim a l'estenedora; els seus canvis de direcció s'han de fer sobre la mescla que ja s'ha compactat, i els seus canvis de sentit s'han de fer amb suavitat. S'ha de cuidar que els elements de compactació estiguin nets i, si és precís, humits.
En el cas en que hi hagi junts, s'ha de procurar que els junts transversals de capes sobreposades quedin a un mínim de 5 m un de l'altra, i que els longitudinals quedin desplaçades a un mínim de 15 cm un de l'altra.
A l'estendre franges longitudinals contigües, si la temperatura de l'estesa en primer lloc no fos superior al mínim fixat en la fórmula de treball per acabar la compactació, la vora d'aquesta franja s'ha de tallar verticalment, deixant al descobert una superfície plana i vertical. Se li ha d'aplicar una capa uniforme i lleugera de reg d'adherència segons l'article 531 del PG 3, deixant trencar l'emulsió suficientment. A continuació, s'ha d'escalfar el junt i estendre la següent franja contra ella.
Els junts transversals en capes de rodadura s'han de compactar transversalment, i s'ha de disposar els recolzaments necessaris per als elements de compactació.
La capa executada només es pot obrir a la circulació quan assoleixi la temperatura ambient en tot el seu gruix, o be, prèvia autorització de la DF, quan assoleixi la temperatura de 60ºC. En aquest cas s'han d'evitar les parades i canvis de direcció sobre la capa fins que aquesta assoleixi la temperatura ambient.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

PAVIMENTS DE MESCLA BITUMINOSA CONTÍNUA:
t de pes segons tipus, mesurades multiplicant els amples de cada capa segons amb les seccions tipus especificades a la DT, pels gruixos mitjos i les densitats mitjanes obtingudes dels assaigs de control de cada lot.
L'abonament dels treballs de preparació de la superfície d'assentament correspon a la unitat d'obra de la capa subjacent.
No són d'abonament en aquesta unitat d'obra els regs d'emprimació o d'adherència.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por lo que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones del firme, de la Instrucción Técnica de Carreteras.
Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Abans d'iniciar-se la posada a l'obra de cada tipus de mescla bituminosa en calent. Execució d'un tram de prova, per comprovar:
- La fórmula de treball

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Els equips proposats pel contractista
- La forma específica d'actuació dels equips
- La correspondència entre els mètodes de control de fabricació i els resultats in situ

En l'execució d'una capa:

- Inspecció visual de l'aspecte de la mescla i mesura de la temperatura de la mescla i la temperatura ambient, al descarregar en l'estenedora o equip de transferència
- Presa de mostres i preparació de provetes segons UNE-EN 12697-30 si la mida màxima del granulat es 22 mm o segons UNE-EN 12697-32 per a mides màximes del granulat superiors, al menys un cop al dia i al menys un cop per lot determinat segons el menor dels valors següents:
  - 500 m de calçada
  - 3.500 m2 de calçada
  - la fracció construïda diàriament
- Determinar el contingut de forats segons UNE-EN 12697-8 de les provetes anteriors
- Determinar la densitat aparent segons UNE-EN 12697-6 amb el mètode d'assaig de l'annex B de l'UNE-EN 13108-20
- Determinació per a cada lot de la densitat de referència per a compactació
- Dosificació del lligant segons UNE-EN 12697-1, amb la freqüència que estableixi el DO, sobre les mostres de les provetes
- Granulometria dels granulats extrets segons UNE-EN 12697-2, amb la freqüència que estableixi el DO, sobre les mostres de les provetes
- Gruix de l'estesa, mitjançant punxó graduat amb la freqüència que estableixi el DO
- Que el nombre i tipus de compactadors son els aprovats
- Que funcionen els dispositius d'humectació, neteja i protecció dels compactadors
- El llast, pes total i en el seu cas, pressió d'inflament dels dels compactadors
- La frqüència i l'amplitud en els compactadors vibratoris
- Nombre de passades de cada compactador
- Temperatura de la superfície de la capa en acabar la compactació

Aquests controls es faran d'acord amb les indicacions de l'epígraf 542.9.4 del PG 3.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Es considerarà un lot, que s'acceptarà o rebutjarà en bloc, al menor que resulti d'aplicar els següents criteris:

- 500 m de calçada
- 3.500 m2 de calçada
- la fracció construïda diàriament

Extracció de testimonis, en punts aleatoris, en un nombre més gran o igual a 3 per lot per determinar:

- Densitat aparent i el gruix segons UNE-EN 12697-6, considerant les condicions d'assaig de l'annex B de l'UNE-EN 13108-20

Comprovació d'adherència entre capes segons NLT-382

- Control de la regularitat superficial, en trams de 1000 m de llarg, 24 h després de la seva execució i abans d'estendre la capa següent, determinant l'IRI segons NLT 330, i epígraf 542.9.4 del PG 3

En capes de rodadura:

Macrotextura superficial segons UNE-EN 13036-1, controlada diariament a 3 punts del lot triat aleatoriament

- Determinació de la resistència al lliscament, segons NLT 336, de tota la llargària de la obra, abans de la posada en servei.

Aquests controls es faran d'acord amb les indicacions de l'epígraf 542.9.4 del PG 3.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

El lot de control de la unitat acabada s'ha d'acceptar o rebutjar globalment.

Els criteris d'acceptació o rebuig de la unitat acabada, i les actuacions en cas d'incompliment d'algun dels paràmetres de control son els indicats a l'epígraf 542.10 del PG 3.

4.2.7.2. F9H3 CAPES DE RODADURA DE MESCLES BITUMINOSES DISCONTÍNUES I MESCLES DRENANTS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

F9H31451.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Mescla bituminosa en calent per a capes de rodadura, formades per la combinació d'un betum asfàltic, granulats, en granulometria continua amb baixes proporcions de granulat fi o amb discontinuïtats granulomètriques en alguns tamisos, pols mineral i eventualment additius, de manera que totes les partícules del granulat quedin recobertes per una pel·lícula homogènia de lligant col·locada i compactada, a una temperatura molt superior a la d'ambient.

S'han considerat els tipus següents:

- Mescles bituminoses drenants per a capes de rodadura, formades per granulats (en granulometria continua amb baixes proporcions de granulat fi o amb discontinuïtat granulomètrica en alguns tamisos), pols mineral, que son les que per la seva proporció baixa de granulat fi, tenen un contingut molt elevat de forats interconnectats que proporcionen propietats drenants. S'han considerat per a l'us en capes de rodadura de 4 a 5 cm de gruix..
- Mescles bituminoses discontinues per a capes de rodadura, formades per granulats (en granulometria continua amb baixes proporcions de granulat fi o amb discontinuïtat granulomètrica en alguns tamisos), pols mineral, que tenen una discontinuïtat granulomètrica molt elevada en els tamisos inferiors del granulat gros. S'han considerat dos tipus; un amb la mida màxima nominal del fus granulomètric de 8 mm i l'altre d'11 mm. Es consideren per a ús en capes de rodadura de 2 a 3 cm de gruix.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Estudi de la mescla i obtenció de la fórmula de treball i aprovació d'aquesta per la DO
- Realització del tram de prova i aprovació d'aquest per la DO
- Comprovació de la superfície d'assentament
- Extensió de la mescla
- Compactació de la mescla
- Execució de junts de construcció
- Protecció del paviment acabat

CONDICIONS GENERALS:

La superfície acabada ha de ser de textura homogènia, uniforme i sense segregacions.

S'ha d'ajustar als perfils previstos, en la seva rasant, gruix i amplària.

Ha de tenir el pendent transversal que s'especifiqui a la DT.

La densitat de les mescles ha de complir les indicacions del apartat 543.7.1 del PG 3.

L'Índex de Regularitat Internacional (IRI), segons NLT 330, obtingut segons l'indicat en l'apartat 543.9.4 del PG-3 ha de complir els valors de les taules 543.12.a o 543.12.b del PG-3.

La macrotextura superficial obtinguda amb el mètode volumètric (UNE-EN 13036-1) i la resistència al lliscament transversal (UNE 41201 IN) han de ser iguals o mes grans que els valors de la taula 543.13 del PG 3.

Toleràncies d'execució:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Amplària del semiperfil: No s'admeten amplàries inferiors a les teòriques
- Nivell de la capa de rodadura: ± 10 mm
- Gruix de la capa: No s'admeten gruixos inferiors al teòrics

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

L'equip de treball, central de fabricació, mitjans de transport, equip d'estesa i equip de compactació, ha de complir les especificacions de l'article 543.4 del PG-3.
S'ha de realitzar un tram de prova, amb una longitud no inferior a la definida en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars. La DF ha de determinar si es pot acceptar la realització del tram de prova com a part integrant de l'obra en construcció.
A la vista dels resultats obtinguts, el Director d'Obra ha de definir si és acceptable o no la fórmula de treball i si són acceptables o no els equips proposats pel Contractista.
Durant l'execució del tram de prova s'ha d'analitzar la correspondència, al seu cas, entre els mètodes de control de la dosificació del lligant hidrocarbonat i de la densitat in situ establerts als Plecs de Prescripcions Tècniques Particulars, i altres mètodes ràpids de control.
Excepte autorització expressa del Director d'Obra, s'han de suspendre els treballs quan la temperatura ambient a l'ombra sigui inferior a 8°C. Amb vent intens, després de gelades o en taulers d'estructures, la DF ha de poder augmentar aquests límits, en funció dels resultats de compactació obtinguts. Tampoc es permet la posada a l'obra en cas de pluja.
La capa no s'ha d'estendre fins que s'hagi comprovat que la superfície sobre la que ha d'assentar-se té les condicions de qualitat i formes previstes, amb les toleràncies establertes. Si en aquesta superfície hi ha defectes o irregularitats que excedeixen les tolerables, s'han de corregir abans de l'execució de la partida d'obra, d'acord amb les instruccions de la DF.
La regularitat superficial de la capa sobre la que s'ha d'estendre la mescla, ha de complir l'indicat en les taules 542.14.a ó 542.14.b del PG-3. Si està constituïda per un paviment heterogeni, s'hauran d'eliminar mitjançant fresat els excessos de lligant i segellar les zones massa permeables, seguint les instruccions de la DO.
Sobre la superfície d'assentament cal haver aplicat un reg d'imprimació o d'adherència, que ha de complir l'especificat en l'article 531 del PG-3.
L'estesa de la mescla s'ha de fer mecànicament començant per la vora inferior de la capa i amb la major continuïtat possible, per franges horitzontals. L'amplària de les franges s'ha d'estudiar per a que hi hagi el menor nombre de junts possible.
Després d'haver estès i compactat una franja, s'ha d'estendre la següent mentre la vora de la primera es trobi encara calent i en condicions de ser compactada; en cas contrari s'ha d'executar un junt longitudinal.
L'estesa s'ha de fer amb la major continuïtat possible, ajustant la velocitat de l'estenedora a la producció de la central de fabricació de manera que aquella no s'aturi. En cas de parada, es comprovarà que la temperatura de la mescla a estendre, en la tolva de l'estenedora i a sota d'aquesta, no baixi de la prescrita en la fórmula de treball per a l'inici de compactació, en cas contrari cal executar un junt transversal.
En obres sense manteniment de la circulació, per a carreteres amb calçades separades amb superfícies a estendre superiors a 70 000 m2, es realitzarà la extensió de qualsevol capa bituminosa a ample complet, treballant si fos necessari amb 2 o mes estenedores lleugerament desfasades, evitant junts longitudinals. A la resta de situacions, després d'haver estes i compactat una franja, s'estendrà la següent mentre la vora de la primera estigui encara calenta i en condicions de ser compactada; en caso contrario, s'executarà un junt longitudinal.
La mescla bituminosa s'ha d'estendre sempre en una sola tongada. L'estenedora s'ha de regular de manera que la superfície de la capa estesa resulti llisa i uniforme, sense segregacions ni arrossegaments, i amb un gruix tal, que després de la compactació s'ajusti a la secció transversal indicada a la DT amb les toleràncies establertes a l'epígraf 543.7.2 del PG 3.
La compactació s'ha de fer segons el pla aprovat per la DO en funció dels resultats del tram de proves fins que se assoleixi la densitat especificada a l'epígraf 543.7.1. S'haurà de fer a la temperatura mes alta possible sense superar la màxima prescrita a la fórmula de treball i sense que es produeixin desplaçaments de la mescla estesa, i es continuarà, mentre la mescla estigui en condicions de ser compactada i la seva temperatura no sigui inferior a la mínima prescrita a la fórmula de treball. El nombre de pasades del compactador, sense vibració, ha de ser superior a 6.
En mescles bituminoses fabricades amb betums millorats o modificats amb cautxú i en mescles bituminoses amb addició de cautxú, es continuarà obligatòriament el procés de compactació fins que la temperatura de la mescla baixi de la mínima establerta a la fórmula de treball, encara que s'hages assolit prèviament la densitat especificada a l'epígraf 543.7.1.
La compactació s'ha de fer longitudinalment, de manera continua i sistemàtica. Si l'estesa de la mescla bituminosa es fa per franges, en compactar una d'aquestes s'ha d'ampliar la zona de compactació per tal que inclogui 15 cm de l'anterior, com a mínim.
Els corrons han de portar la seva roda motriu del costat més pròxim a l'estenedora; els seus canvis de direcció s'han de fer sobre la mescla que ja s'ha compactat, i els seus canvis de sentit s'han de fer amb suavitat. S'ha de cuidar que els elements de compactació estiguin nets i, si és precís, humits.
En el cas en que hi hagi junts, s'ha de procurar que els junts transversals de capes sobreposades quedin a un mínim de 5 m un de l'altra, i que els longitudinals quedin desplaçades a un mínim de 15 cm un de l'altra.
En capes de rodadura amb mescles drenants, cal evitar sempre els junts longitudinals. Només en categories de trànsit T2 i T3 o pavimentació de carreteres en les que no sigui possible tallar el trànsit, es permeten i aquests junts han de coincidir amb un carener del paviment.
A l'estendre franges longitudinals contigües, si la temperatura de l'estesa en primer lloc no fos superior al mínim fixat en la fórmula de treball per acabar la compactació, la vora d'aquesta franja s'ha de tallar verticalment, deixant al descobert una superfície plana i vertical. Se li ha d'aplicar una capa uniforme i lleugera de reg d'adherència segons l'article 531 del PG 3, deixant trencar l'emulsió suficientment. A continuació, s'ha d'escalfar el junt i estendre la següent franja contra ella.
Els junts transversals en capes de rodadura s'han de compactar transversalment, i s'ha de disposar els recolzaments necessaris per als elements de compactació.
La capa executada es podrà obrir a la circulació tant aviat com la temperatura de la mateixa arribi als 60ºC. S'han d'evitar les aturades brusques i els canvis de sentit del transit sobre la capa fins que aquesta assoleixi la temperatura ambient.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

PAVIMENTS DE MESCLA BITUMINOSA DISCONTÍNUA I MESCLA DRENANT:
m2 de superfície, segons tipus, mesurats multiplicant l'amplària de cada capa d'acord amb les seccions tipus especificades a la DT per la llargària realment executada.
L'abonament dels treballs de preparació de la superfície d'assentament correspon a la unitat d'obra de la capa subjacent.
No són d'abonament en aquesta unitat d'obra els regs d'adherència.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por lo que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones del firme, de la Instrucción Técnica de Carreteras.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Abans d'iniciar-se la posada a l'obra de cada tipus de mescla bituminosa en calent. Execució d'un tram de prova, per comprovar:
- La fórmula de treball
- Els equips proposats pel contractista
- La forma específica d'actuació dels equips
- La correspondència entre els mètodes de control de fabricació i els resultats in situ

En l'execució d'una capa:
- Inspecció visual de l'aspecte de la mescla i mesura de la temperatura de la mescla i la temperatura ambient, al descarregar en l'estenedora o equip de transferència
- Presa de mostres i preparació de provetes segons UNE-EN 12697-30 aplicant 50 cops per cara al menys un cop al dia i al menys un cop per lot determinat segons el menor dels valors següents:
  - 500 m de calçada
  - 3.500 m2 de calçada
  - la fracció construïda diàriament
- Determinar el contingut de forats segons UNE-EN 12697-8 de les provetes anteriors
- Determinar la densitat aparent segons UNE-EN 12697-6 amb el mètode d'assaig de l'annex B de l'UNE-EN 13108-20
- Determinació per a cada lot de la densitat de referència per a compactació
- Dosificació del lligant segons UNE-EN 12697-1, amb la freqüència que estableixi el DO, sobre les mostres de les provetes
- Granulometria dels granulats extrets segons UNE-EN 12697-2, amb la freqüència que estableixi el DO, sobre les mostres de les provetes
- Gruix de l'estesa, mitjançant punxó graduat amb la freqüència que estableixi el DO
- Que el nombre i tipus de compactadors son els aprovats
- Que funcionen els dispositius d'humectació, neteja i protecció dels compactadors
- El llast, pes total i en el seu cas, pressió d'inflament dels dels compactadors
- La frqüència i l'amplitud en els compactadors vibratoris
- Nombre de passades de cada compactador
- Temperatura de la superfície de la capa en acabar la compactació

Per a mescles tipus BBTM B i PA, permeabiitat de la capa durant la seva compactació segons NLT 327; amb la freqüència que determini la DO.

Aquests controls es faran d'acord amb les indicacions de l'epígraf 543.9.4 del PG 3.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
Es considerarà un lot, que s'acceptarà o rebutjarà en bloc, al menor que resulti d'aplicar els següents criteris:
- 500 m de calçada
- 3.500 m2 de calçada
- la fracció construïda diàriament

Extracció de testimonis, en punts aleatoris, en un nombre més gran o igual a 3 per lot per determinar:
- Control de la regularitat superficial, en trams de 1000 m de llarg, 24 h després de la seva execució i abans d'estendre la capa següent, determinant l'IRI segons NLT 330, i epígraf 542.9.4 del PG 3
- Determinació de la resistència al lliscament, segons NLT 336, de tota la llargària de la obra, abans de la posada en servei.
- En mescles BBTM A: determinar la densitat aparent de les provetes i el gruix de la capa
- En mescles BBTM B de gruixos >= 2,5 cm: determinar gruix, densitat aparent i percentatge de forats dels testimonis extrets
- En mescles BBTM B de gruixos < 2,5 cm, : determinar la dotació mitja de la mescla com a relació entre la massa total dels materials corresponents a cada càrrega, mesurada per diferència de pes del camió abans i després de carregar-lo, per la superfície realment tractada mesurada en el terreny. La bàscula ha d'estar contrastada
- Comprovació d'adherència entre capes segons NLT-382

Macrotextura superficial segons UNE-EN 13036-1, controlada diariament a 3 punts del lot triat aleatoriament
- Control de la regularitat superficial, en trams de 1000 m de llarg, 24 h després de la seva execució i abans d'estendre la capa següent, determinant l'IRI segons NLT 330, i epígraf 543.9.4 del PG 3

Determinació de la resistència al lliscament, segons NLT 336, de tota la llargària de la obra, abans de la posada en servei.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
El lot de control de la unitat acabada s'ha d'acceptar o rebutjar globalment.
Els criteris d'acceptació o rebuig de la unitat acabada, i les actuacions en cas d'incompliment d'algun dels paràmetres de control son els indicats a l'epígraf 543.10 del PG 3.

4.2.8. F9J REGS SENSE GRANULATS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

F9J13K20.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Regs amb emulsions bituminoses.
S'han considerat els següents regs amb emulsions bituminoses:
- Reg d'imprimació (IMP)
- Reg d'adherència (ADH)
- Reg de cura (CUR)

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
En el reg d'imprimació o de cura amb emulsió bituminosa:
- Preparació de la superfície existent.
- Aplicació del lligant bituminós.
- Eventual extensió d'un granulat de cobertura.

En el reg d'adherència:
- Preparació de la superfície existent.
- Aplicació del lligant bituminós.

CONDICIONS GENERALS:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

El reg ha de tenir una distribució uniforme i no pot quedar cap tram de la superfície tractada sense lligant o producte de cura.
REG D'IMPRIMACIÓ:
Estarà efectuat amb alguna de les següents emulsions bituminoses:
- C50BF4 IMP
- C60BF4 IMP

Dotació del lligant:
- Quantitat que sigui capaç d'absorbir la capa que s'imprimeixi durant un període de 24 h.
- En tots els casos: > = 500 g/m2.

REG D'ADHERÈNCIA:
El tipus d'emulsió utilitzada es trobarà dins de les indicades a l'article 531 del PG3.
Dotació del lligant:
- En tots els casos: >= 200 g/m2.
- La capa superior és una mescla bituminosa discontínua en calent o drenant, o una capa tipus formigó bituminós: >= 250 g/m2.

Adherència entre dues capes de mescla bituminosa, o una de mescla bituminosa i una altra de material tractat amb conglomerant hidràulic, (NLT 382):
- Una de les capes és de rodament: >= 0,6 MPa.
- Resta dels casos: >= 0,4 MPa.

REG DE CURA:
El tipus d'emulsió utilitzada serà una de les següents:
- C60B3 CUR
- C60B2 CUR

Dotació del lligant:
- Quantitat que garanteixi la formació d'una pel·lícula contínua, uniforme i impermeable.
- En tots els casos: >= 300 g/m2.

REG D'IMPRIMACIÓ O DE CURA:
En els casos en què sigui necessari, el granulat de cobertura ha de tenir una distribució uniforme.
El granulat utilitzat, en el seu cas, serà sorra natural, sorra procedent de matxuqueig o una barreja de totes dues i estarà exempt de tot tipus de matèries estranyes.
Ha de complir, a més, les següents condicions:
- % material que passa pel tamís 4 mm, segons UNE-EN 933-2: 100 %
- % partícules inferiors al tamís 0,063 mm, segons UNE-EN 933-2: < 15 %
- Equivalent de sorra per a la fracció 0/4 de l'àrid, segons Annex A UNE-EN 933-8: > 40
- Plasticitat, segons UNE 103103 i UNE 103104: No plàstic

La dotació del granulat de cobertura:
- La mínima necessària per a absorbir l'excés de lligant o per a garantir la protecció del reg sota l'acció del trànsit.
- En tots els casos: < = 6 l/m2, > = 4 l/m2.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
Abans d'efectuar el reg es comprovarà que la superfície a regar estigui neta i sense matèria solta.
Es protegiran els elements constructius o accessoris de l'entorn, perquè quedin nets una vegada aplicat el reg.
Es suspendran els treballs quan la temperatura sigui inferior a 10°C o en cas de pluja.
Aquest límit es podrà reduir a 5°C quan la temperatura ambient tendeixi a augmentar i la DF ho autoritzi.
Es comprovarà que la superfície a regar compleix les condicions especificades per a la unitat d'obra corresponent, en cas contrari s'efectuaran les correccions necessàries segons les indicacions de la DF.
S'aplicarà l'emulsió amb la dotació i temperatura aprovada per la DF.
S'evitarà la duplicació de la dotació en els junts de treball transversals.
Quan el reg es faci per franges, l'estesa del lligant es superposarà lleugerament en la unió de dues franges.
REG D'IMPRIMACIÓ:
En cas necessari, abans d'aplicar el reg, es regarà lleugerament amb aigua la superfície existent, sense arribar a formar tolls.
Es dividirà la dotació prevista per a la seva aplicació en dues vegades, si la correcta execució del reg ho requereix i la DF ho considera oportú.
La seva aplicació es coordinarà amb la posada en obra de la capa bituminosa sobreposada, de manera que l'emulsió no perdi efectivitat com a element d'unió.
No es podrà circular sobre el reg fins que no s'hagi absorbit tot el lligant i durant les 4 h següents a l'extensió de l'àrid de cobertura, si s'escau.
L'àrid de cobertura s'estendrà, segons el parer de la DF, quan sigui necessari fer circular vehicles per sobre del reg, o quan s'observi que ha quedat part sense absorbir passades 24 h de l'aplicació del lligant. L'extensió es farà per mitjans mecànics de forma uniforme i amb la dotació aprovada per la DF.
REG D'ADHERÈNCIA:
Si s'aplica sobre un paviment bituminós existent s'eliminaran prèviament els excesos de lligant i es repararan els desperfectes que puguin impedir una perfecta unió entre les capes bituminoses.
La seva aplicació es coordinarà amb la posada en obra de la capa superior, de manera que s'hagi produït el trencament de l'emulsió, però sense que hagi perdut efectivitat com a element d'unió.
Es prohibirà la circulació fins que s'hagi produït el trencament del lligant en tota la superfície aplicada.
REG DE CURA:
S'aplicarà després de compactar la capa inferior, abans de transcorregudes 3 h des de la seva finalització. Durant aquest temps la superfície es mantindrà humida.
El granulat de cobertura s'estendrà, segons el parer de la DF, quan s'hagi de fer circular trànsit per sobre del reg. L'extensió es farà per mitjans mecànics de forma uniforme i amb la dotació aprovada per la DF .

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

SENSE ESPECIFICAR DOTACIÓ:
t de pes mesurades segons les especificacions de la DT.
No són d'abonament els excessos laterals.
DOTACIÓ EN KG/M2:
m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT.
No són d'abonament els excessos laterals.
REG D'IMPRIMACIÓ O DE CURA:
Queda inclòs en aquesta unitat d'obra el granulat de cobertura per a donar obertura al trànsit.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Es considera com a lot, al menor que resulti d'aplicar els 3 criteris següents:
- Una longitud de 500 m de calçada.
- Una superfície de 3.500 m2 de calçada.
- La superfície regada diàriament.

Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Dotació mitjana del lligant residual mitjançant assecat en estufa i pesatge de mostres recollides en safata, en un nombre de punts >=3.

CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Les condicions d'acceptació són les següents:
- Regs d'imprimació i de cura:
  - Dotació mitjana de lligant residual: ± 15 % de la prevista.
  - Addicionalment: <=1 individu de la mostra assajada excedeix els límits.
- Regs d'adherència:
  - Dotació mitjana de lligant residual: + 15 %, -10 % de la prevista
  - Addicionalment: <=1 individu de la mostra assajada excedeix els límits fixats.

Actuació en cas d'incompliment: es prendran les mesures indicades per la DF.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL EN REGS D'ADHERÈNCIA:
En els lots definits anteriorment, i després d'estendre la capa de mescla bituminosa superior, les tasques de control a realitzar són les següents:
- Adherència entre capes: assaig de tall, segons NLT 382, en 3 testimonis extrets en punts aleatoris.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DELS RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN REGS D'ADHERÈNCIA:
Les condicions d'acceptació són les següents:
- Valor mitjà de l'adherència entre capes, en cada lot:
  - Una de les capes és de rodament: >= 6 Mpa; <= 1 individu de la mostra assajada amb valor <= 25 % de 6 MPa.
  - Dues capes intermèdies: >=4 Mpa; <= 1 individu de la mostra assajada amb valor <= 25 % de 4 MPa.

Actuació en cas d'incompliment:
- Adherència mitjana obtinguda < 90 % del valor previst: es fresarà la capa de mescla bituminosa superior i es reposarà el reg d'adherència i la capa esmentada. Per compte del contractista.
- Adherència mitjana obtinguda >= 90 % del valor previst: penalització econòmica del 10 % de la mescla bituminosa superior.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

5. G PARTIDES D'OBRA D'ENGINYERIA CIVIL

5.1. G2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

5.1.1. G21 DEMOLICIONS I ENDERROCS

5.1.1.1. G213 ENDERROCS DE FONAMENTS I CONTENCIONS

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Enderroc d'elements de fonamentació d'estructures i d'elements de contenció de terres amb càrrega manual o mecànica sobre camió o contenidor.
S'han considerat les eines de demolició següents:
- Mitjans manuals
- Martell picador
- Martell trencador sobre retroexcavadora

S'han considerat els materials següents:
- Maçoneria
- Obra ceràmica
- Formigó en massa
- Formigó armat

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació de la zona de treball
- Enderroc de l'element amb els mitjans adients
- Tall d'armadures i elements metàl·lics
- Trossejament i apilada de la runa
- Càrrega de la runa sobre el camió

CONDICIONS GENERALS:
Els materials han de quedar suficientment trossejats i apilats per tal de facilitar-ne la càrrega, en funció dels mitjans de què es disposin i de les condicions de transport.
Els materials han de quedar apilats i emmagatzemats en funció de l'ús a que es destinin (transport a abocador, reutilització, eliminació en obra, etc.).
Un cop acabats els treballs, la base ha de quedar neta de restes de material.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.
S'ha de seguir l'ordre de treballs previst a la DT.
El contractista ha d'elaborar un programa de treball que ha de ser aprovat per la DF abans d'iniciar els treballs, on s'ha d'especificar, com a mínim:
- Mètode d'enderroc i fases
- Estabilitat de les construccions en cada fase, apuntalaments necessaris
- Estabilitat i protecció de les construccions i elements de l'entorn i els que s'han de conservar
- Manteniment i substitució provisional dels serveis afectats pels treballs
- Mitjans d'evacuació i especificació de les zones d'abocament dels productes d'enderroc
- Cronograma dels treballs
- Pautes de control i mesures de seguretat i salut

S'ha de demolir en general, en ordre invers al que es va seguir per a la seva construcció.
S'ha de demolir de dalt a baix, per tongades horitzontals, de manera que la demolició es faci pràcticament al mateix nivell.
La part per a enderrocar no ha de tenir instal·lacions en servei (aigua, gas, electricitat, etc.).
S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.
La zona afectada per les obres ha de quedar convenientment senyalitzada.
L'execució dels treballs no han de produir desperfectes, molèsties o perjudicar les construccions, bens o persones de l'entorn.
S'ha d'evitar la formació de pols, pel que cal regar les parts que s'hagin de demolir i carregar.
Durant els treballs es permet que l'operari treballi sobre l'element si aquest és estable i l'alçària és <= 2 m.
En acabar la jornada no s'han de deixar trams d'obra amb perill d'inestabilitat.
En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, etc.) o quan l'enderrocament pugui afectar les construccions veïnes, s'han de suspendre les obres i avisar a la DF.
L'operació de càrrega de runa s'ha de fer amb les precaucions necessàries, per tal d'aconseguir les condicions de seguretat suficients.
S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs de retirada i càrrega de runa.
S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.
FONAMENTS:
L'element per a enderrocar no ha d'estar sotmès a l'acció d'elements estructurals que li transmetin càrregues.
MURS DE CONTENCIÓ:
El mur per enderrocar no ha d'estar sotmès a l'acció de càrregues o d'empentes de terres.
Quan l'alçària lliure en una o en ambdues cares és >= 6 m s'han de col·locar bastides amb una barana i un sòcol.
Si es preveuen desplaçaments laterals de l'element, cal apuntalar-lo i protegir-lo per tal d'evitar-ne l'esfondrament.
La runa s'ha d'abocar cap a l'interior del recinte, sense que es produeixin pressions perilloses sobre l'estructura per acumulació de material.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m3 de volum realment enderrocat, amidat com a diferència entre els perfils aixecats abans de començar l'enderroc i els aixecats al finalitzar l'enderroc, aprovats per la DF.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones (PG-3).
* Orden de 10 de febrero de 1975, por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación. NTE-ADD/1975: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

5.1.1.2. G214 ENDERROCS D'ESTRUCTURES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

G2144301.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Enderroc d'elements estructurals, amb mitjans mecànics, amb càrrega manual i mecànica sobre camió.
S'han considerat els materials següents:
- Maçoneria
- Obra ceràmica
- Formigó en massa
- Formigó armat

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació de la zona de treball
- Enderroc de l'element amb els mitjans adients
- Tall d'armadures i elements metàl·lics
- Trossejament i apilada de la runa
- Càrrega de la runa sobre el camió

CONDICIONS GENERALS:
Els materials han de quedar suficientment trossejats i apilats per tal de facilitar-ne la càrrega, en funció dels mitjans de què es disposin i de les condicions de transport.
Els materials han de quedar apilats i emmagatzemats en funció de l'ús a que es destinin (transport a abocador, reutilització, eliminació en obra, etc.).
Un cop acabats els treballs, la base ha de quedar neta de restes de material.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.
S'ha de seguir l'ordre de treballs previst a la DT.
El contractista ha d'elaborar un programa de treball que ha de ser aprovat per la DF abans d'iniciar els treballs, on s'ha d'especificar, com a mínim:
- Mètode d'enderroc i fases
- Estabilitat de les construccions en cada fase, apuntalaments necessaris
- Estabilitat i protecció de les construccions i elements de l'entorn i els que s'han de conservar
- Manteniment i substitució provisional dels serveis afectats pels treballs
- Mitjans d'evacuació i especificació de les zones d'abocament dels productes d'enderroc
- Cronograma dels treballs
- Pautes de control i mesures de seguretat i salut

S'ha de demolir en general, en ordre invers al que es va seguir per a la seva construcció.
S'ha de demolir de dalt a baix, per tongades horitzontals, de manera que la demolició es faci pràcticament al mateix nivell.
Els elements no estructurals (revestiments, divisions, tancaments, etc.), s'han de demolir abans que els elements resistents als que estiguin units, sense afectar la seva estabilitat.
L'element per a enderrocar no ha d'estar sotmès a l'acció d'elements estructurals que li transmetin càrregues.
La part per a enderrocar no ha de tenir instal·lacions en servei (aigua, gas, electricitat, etc.).
S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.
La zona afectada per les obres ha de quedar convenientment senyalitzada.
S'han de senyalar els elements que hagin de conservar-se intactes, segons s'indiqui en la Documentació Tècnica o, en el seu defecte, la DF.
L'execució dels treballs no han de produir desperfectes, molèsties o perjudicar les construccions, bens o persones de l'entorn.
S'ha d'evitar la formació de pols, pel que cal regar les parts que s'hagin de demolir i carregar.
Durant els treballs es permet que l'operari treballi sobre l'element si aquest és estable i l'alçària és <= 2 m.
En acabar la jornada no s'han de deixar trams d'obra amb perill d'inestabilitat.
Si es preveuen desplaçaments laterals de l'element, cal apuntalar-lo i protegir-lo per tal d'evitar-ne l'esfondrament.
No s'han de deixar elements en voladiu sense apuntalar.
En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, etc.) o quan l'enderrocament pugui afectar les construccions veïnes, s'han de suspendre les obres i avisar a la DF.
La runa s'ha d'abocar cap a l'interior del recinte, sense que es produeixin pressions perilloses sobre l'estructura per acumulació de material.
L'operació de càrrega de runa s'ha de fer amb les precaucions necessàries, per tal d'aconseguir les condicions de seguretat suficients.
S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs de retirada i càrrega de runa.
S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m3 de volum realment enderrocat, amidat com a diferència entre els perfils aixecats abans de començar l'enderroc i els aixecats al finalitzar l'enderroc, aprovats per la DF.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones (PG-3).
* Orden de 10 de febrero de 1975, por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación. NTE-ADD/1975: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones.

5.1.1.3. G219 DEMOLICIONS D'ELEMENTS DE VIALITAT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

G2191305,G2193J05,G2194JL5,G2194XL5,G219GBC0,G219GFC0,G2194XK1,G2194JK1.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Demolició d'elements de vialitat, arrencada de paviments o soleres o desmuntatge de paviments.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Tall fet amb maquina tallajunts en un paviment que s'ha de demolir, per tal de delimitar la zona afectada, i que en fer la demolició els límits del paviment que resti siguin rectes i uniformes.
S'han considerat els elements següents:
- Vorada col·locada sobre terra o formigó
- Rigola de formigó o de panots col·locats sobre formigó
- Paviment de formigó, panots, llambordins o mescla bituminosa

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació de la zona de treball
- Demolició de l'element amb els mitjans adients
- Trossejament i apilada de la runa

CONDICIONS GENERALS:
Ha d'estar feta al lloc indicat a la DT, amb les modificacions introduides al replanteig previ, aprovades per la DF.
Els materials han de quedar suficientment trossejats i apilats per tal de facilitar-ne la càrrega, en funció dels mitjans de què es disposin i de les condicions de transport.
Els materials han de quedar apilats i emmagatzemats en funció de l'ús a que es destinin (transport a abocador, reutilització, eliminació en obra, etc.).
Un cop acabats els treballs, la base ha de quedar neta de restes de material.
Toleràncies d'execució:
- Replanteig: ± 10 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.
S'ha de seguir l'ordre de treballs previst a la DT.
El contractista ha d'elaborar un programa de treball que ha de ser aprovat per la DF abans d'iniciar els treballs, on s'ha d'especificar, com a mínim:
- Mètode d'enderroc i fases
- Estabilitat de les construccions en cada fase, apuntalaments necessaris
- Estabilitat i protecció de les construccions i elements de l'entorn i els que s'han de conservar
- Manteniment i substitució provisional dels serveis afectats pels treballs
- Mitjans d'evacuació i especificació de les zones d'abocament dels productes d'enderroc
- Cronograma dels treballs
- Pautes de control i mesures de seguretat i salut

La part per a enderrocar no ha de tenir instal·lacions en servei (aigua, gas, electricitat, etc.).
El paviment no ha de tenir conductes d'instal·lació en servei a la part per arrencar, s'han de desmuntar els aparells d'instal·lació i de mobiliari existents, així com qualsevol element que pugui destorbar la feina.
S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.
La zona afectada per les obres ha de quedar convenientment senyalitzada.
L'execució dels treballs no han de produir desperfectes, molèsties o perjudicar les construccions, bens o persones de l'entorn.
S'ha d'evitar la formació de pols, pel que cal regar les parts que s'hagin de demolir i carregar.
En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, etc.) o quan l'enderrocament pugui afectar les construccions veïnes, s'han de suspendre les obres i avisar a la DF.
L'operació de càrrega de runa s'ha de fer amb les precaucions necessàries, per tal d'aconseguir les condicions de seguretat suficients.
S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs de retirada i càrrega de runa.
S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

ENDERROC D'ESGLAÓ, ARRENCADA DE REVESTIMENT D'ESGLAÓ, DE SÒCOL, DE VORADA O RIGOLA:
m de llargària realment enderrocada, segons les especificacions de la DT.
ENDERROC O FRESAT DE PAVIMENT:
m2 de paviment realment enderrocat, segons les especificacions de la DT.
TALL DE PAVIMENT:
m de llargària executada realment, amidada segons les especificacions del projecte, comprovada i acceptada expressament per la DF.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones (PG-3).
* Orden de 10 de febrero de 1975, por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación. NTE-ADD/1975: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones.

5.1.1.4. G21B ARRENCADA O DEMOLICIÓ D'ELEMENTS DE SEGURETAT, PROTECCIÓ I SENYALITZACIÓ

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

G21B1X02,G21B4001,G21BV001,G21B1X03.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Demolició o desmuntatge d'elements de seguretat, protecció i senyalització, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió.
S'han considerat els tipus següents:
- Desmuntatge de barrera de seguretat flexible i demolició d'ancoratges clavats a terra
- Desmuntatge de barrera de seguretat flexible i demolició d'ancoratges amb base de formigó
- Demolició de barrera de seguretat rígida de formigó
- Desmuntatge de barana metàl·lica
- Desmuntatge de reixa i ancoratges
- Desmuntatge de senyal de trànsit

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació de la zona de treball
- Enderroc de l'element amb els mitjans adients
- Tall d'armadures i elements metàl·lics
- Trossejament i apilada de la runa
- Càrrega de la runa sobre el camió

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

CONDICIONS GENERALS:
Les restes de la demolició han de quedar suficientment trossejades i apilades per tal de facilitar-ne la càrrega, en funció dels mitjans de què es disposi i de les condicions de transport.
Els elements desmuntats han de quedar apilats per tal de facilitar-ne la càrrega.
Els materials han de quedar apilats i emmagatzemats en funció de l'ús a que es destinin (transport a abocador, reutilització, eliminació en obra, etc.).
Un cop acabats els treballs, la base ha de quedar neta de restes de material i en condicions d'ús.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.
S'ha de seguir l'ordre de treballs previst a la DT.
S'han de separar les bandes i els terminals, treient primer els elements d'unió, perns i femelles, i després les peces separadores.
S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.
La zona afectada per les obres ha de quedar convenientment senyalitzada.
L'execució dels treballs no han de produir desperfectes, molèsties o perjudicar les construccions, bens o persones de l'entorn.
S'ha d'evitar la formació de pols, pel que cal regar les parts que s'hagin de demolir i carregar.
En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, etc.) o quan l'enderrocament pugui afectar les construccions veïnes, s'han de suspendre les obres i avisar a la DF.
L'operació de càrrega de runa s'ha de fer amb les precaucions necessàries, per tal d'aconseguir les condicions de seguretat suficients.
S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs de retirada i càrrega de runa.
S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

DESMUNTATGE O DEMOLICIÓ DE BARRERA DE SEGURETAT, BARANA O BALAUSTRADA:
m de llargària realment desmuntada o enderrocada, segons les especificacions de la DT.
DESMUNTATGE DE REIXA:
m2 realment executat, amidat segons les especificacions de la DT.
DESMUNTATGE DE SENYAL DE TRÀNSIT O ARRENCADA D'ESCALA DE GAT:
Unitat de quantitat realment executada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones (PG-3).

5.1.2. G22 MOVIMENTS DE TERRES

5.1.2.1. G221 EXCAVACIONS EN DESMUNT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

G2212101.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Excavació en zones de desmunt formant el talús corresponent i càrrega sobre camió.
S'han considerat els tipus d'excavació següents:
- Excavació en terra amb mitjans mecànics
- Excavació en terreny de trànsit amb escarificadora
- Excavació en roca mitjançant voladura

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
Excavacions amb mitjans manuals o mecànics:
- Preparació de la zona de treball
- Situació dels punts topogràfics
- Excavació de les terres
- Càrrega de les terres sobre camió

Excavacions amb explosius:
- Preparació de la zona de treball
- Situació dels punts topogràfics exteriors a l'excavació
- Replanteig de l'excavació i de la situació de les barrinades
- Execució de les perforacions per a la col·locació dels explosius
- Càrrega i encesa de les barrinades
- Control posterior a l'explosió de les barrinades
- Càrrega de la runa sobre el camió

CONDICIONS GENERALS:
Es considera terreny fluix, el capaç de ser foradat amb pala, que té un assaig SPT < 20.
Es considera terreny compacte, el capaç de ser foradat amb pic (no amb pala), que té un assaig SPT entre 20 i 50.
Es considera terreny de trànsit, el capaç de ser foradat amb màquina o escarificadora (no amb pic), que té un assaig SPT > 50 sense rebot.
Es considera terreny no classificat, des del capaç de ser foradat amb pala, que té un assaig SPT < 20, fins al capaç de ser foradat amb màquina o escarificadora (no amb pic), que té un assaig SPT > 50 sense rebot.
Es considera terreny vegetal, el que té un contingut de matèria orgànica superior al 5%.
EXCAVACIONS AMB MITJANS MANUALS O MECÀNICS:
S'aplica a explanacions en superfícies grans, sense problemes de maniobrabilitat de màquines o camions.
La superfície obtinguda de l'excavació s'ha d'ajustar a les alineacions, pendents i dimensions especificades en la DT o en el seu defecte, les determinades per la DF.
Els talussos han de tenir el pendent especificat a la DT.
EXCAVACIONS EN ROCA:
S'aplica a desmunts de roca, sense possibilitat d'utilitzar maquinària convencional.
La superfície obtinguda ha de permetre el drenatge sense que es produeixin entollaments.
No s'han de produir danys sobre la roca no excavada.
TERRA VEGETAL:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

La capa de terra vegetal ha de quedar retirada en la superfície i gruix definits en la DT o, en el seu defecte, l'especificat per la DF.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.
S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.
S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs d'execució de la partida.
S'ha de seguir l'ordre dels treballs previst per la DF.
Cal extreure les roques suspeses, les terres i els materials amb perill de despreniment.
Hi ha d'haver punts fixos de referència exteriors a la zona de treball, als quals s'hi han de referir totes les lectures topogràfiques.
S'han de prendre les precaucions necessàries per a no disminuir la resistència o estabilitat del terreny no excavat.
S'ha d'atendre a les característiques tectónic-estructurals de l'entorn i a les possibles alteracions en el drenatge i cal adoptar les mesures necessàries per tal d'evitar els fenòmens següents:
- Inestabilitat de talussos en roca o de blocs de roca, deguts a voladures inadequades
- Esllavissaments produïts per descalçament de la base de l'excavació
- Entollaments deguts a drenatge defectuós de les obres
- Talussos provisionals excessius

S'ha de preveure un sistema de desguàs per tal d'evitar acumulació d'aigua dins l'excavació.
Els elements de desguàs s'han de disposar de forma que no produeixin l'erosió dels talussos.
No s'ha de treballar simultàniament en zones superposades.
Els treballs s'han de fer de manera que molestin el mínim possible als afectats.
En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olor a gas, etc.) o quan l'actuació pugui afectar a les construccions veïnes, s'han de suspendre les obres i avisar a la DF.
No s'ha de rebutjar cap material obtingut de l'excavació sense l'autorització expressa de la DF.
En el cas d'excavació de terra vegetal, en el cas en que es vulgui utilitzar en l'obra (recobriment de talussos, etc.), s'ha d'emmagatzemar separada de la resta de productes de l'excavació.
S'ha d'evitar la formació de pols, pel que cal regar les parts que s'hagin de carregar.
L'operació de càrrega s'ha de fer amb les precaucions necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients.
S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.
EXCAVACIONS AMB MITJANS MANUALS O MECÀNICS:
Les terres s'han de treure de dalt a baix sense soscavar-les.
A la vora d'estructures de contenció prèviament realitzades, la màquina ha de treballar en direcció no perpendicular a ella i deixar sense excavar una zona de protecció d'amplària >= 1 m que s'haurà d'extreure després manualment.
S'ha d'impedir l'entrada d'aigües superficials, especialment a la vora dels talussos.
Els treballs de protecció contra l'erosió de talussos permanents (mitjançant cobertura vegetal i cunetes), s'han de fer com més aviat millor.
No s'han d'acumular els productes de l'excavació a la vora de l'excavació.
L'excavació s'ha de fer per franges horitzontals.
EXCAVACIONS EN ROCA:
En excavacions per a ferms, s'ha d'excavar 15 cm o més, per sota de la cota inferior de la capa més baixa del ferm i s'ha de reblir amb material adequat.
S'ha de tenir en compte el sentit d'estratificació de les roques.
S'han de mantenir els dispositius de desguàs necessaris, per tal de captar i reconduir els corrents d'aigua interns, en els talussos.
En cas de detecta zones inestables s'han d'adoptar les mesures de correcció necessàries d'acord amb les instruccions de la DF.
EXCAVACIÓ MITJANÇANT EXPLOSIUS:
S'ha de justificar, amb mesures del camp elèctric de terreny, l'adequació del tipus d'explosius i dels detonadors.
La programació de les càrregues de la voladura s'ha de fer considerant el tipus de roca, el tipus d'estructures properes i la separació entre la voladura i l'estructura. L'obtenció d'aquests paràmetres i la determinació dels estudis preliminars a realitzar, s'ha de fer segons el que determina l'UNE 22381.
La vibració no ha de sobrepassar els límits de velocitat definits en la Taula 1 de la norma UNE 22381 en funció del tipus d'estructura existent en les proximitats, classificada segons els grups definits en l'article 3 de la mateixa norma.
Abans d'iniciar les voladures s'ha de tenir tots els permisos i s'ha d'adoptar les mesures de seguretat necessàries.
L'aprovació inicial del Programa per part de la DF pot ser reconsiderada si la naturalesa del terreny o altres circumstàncies ho fan aconsellable, essent necessària la presentació d'un nou programa de voladures.
L'adquisició, el transport, l'emmagatzematge, la conservació, la manipulació i l'ús de metxes, detonadors i explosius, s'han de regir per les disposicions vigents, complementades amb les instruccions que figurin en la DT o en el seu defecte, fixi la DF.
S'ha de senyalitzar convenientment la zona afectada per a advertir al públic del treball amb explosius.
S'ha de tenir una cura especial pel que fa a la càrrega i encesa de barrinades; cal avisar de les descàrregues amb prou antelació per a evitar possibles accidents.
La DF pot prohibir les voladures o determinats mètodes de barrinar si els considera perillosos.
El sistema d'execució ha de permetre d'obtenir un material amb la granulometria adequada a l'ús definitiu previst.
Si com a conseqüència de les barrinades les excavacions tenen cavitats on l'aigua pot quedar retinguda, s'han de reblir aquestes cavitats amb material adequat.
Les vibracions transmeses al terreny per la voladura no han de ser excessives, si és així s'ha d'utilitzar detonadors de microretard per a l'encesa.
La perforació s'ha de carregar fins a un 75% de la seva fondària total. En roca molt fissurada, es pot reduir la càrrega al 55%.
El personal destinat a l'ús dels explosius ha d'estar degudament qualificat i autoritzat i ha de ser designat especialment per la DF.
Abans d'introduir la càrrega, la barrinada s'ha de netejar adequadament per tal d'evitar fregaments, travaments dels cartutxos d'explosiu, etc.
En detectar la presència d'aigua a l'interior de les barrinades descendents, s'han de prendre les mesures oportunes, utilitzant l'explosiu adequat.
Quan la temperatura a l'interior de les barrinades excedeixi els 65°C, no s'han de carregar sense prendre precaucions especials aprovades per la DF.
En les càrregues contínues, els cartutxos de cada filera han d'estar en contacte.
En les càrregues discontínues amb intervals buits o inerts entre els cartutxos, s'ha d'assegurar la detonació dels mateixos per mitjà de cordó detonant o un sistema d'iniciació adequat. En el cas d'utilitzar espaiadors, han de ser de material antiestàtic que no propagui la flama.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

La quantitat d'explosiu introduït en cada barrinada ha de ser, com a màxim, la calculada teòricament.
No poden realitzar-se simultàniament, en un mateix front o tall de treball, la perforació i la càrrega de les barrinades, si no ho autoritza explícitament la DF.
El cartutx-enceb s'ha de preparar just abans de la càrrega.
L'ús de més d'un cartutx-enceb per barrinada ha de ser autoritzat per la DF.
El detonador ha de ser suficientment enèrgic com per a assegurar l'explosió del cartutx-enceb, inclús a l'aire lliure.
En el cas d'utilitzar cordó detonant al llarg de tota la barrinada, el detonador s'ha d'adossar al començament del cordó, amb el fons del mateix dirigit en el sentit de la detonació.
Tot cartutx encebat que no s'utilitzi ha de ser privat del seu detonador, fent l'operació la mateixa persona que va preparar l'enceb.
L'ataconat de les barrinades ha d'assegurar el confinament de l'explosió.
El material utilitzat per a l'ataconat ha de ser de plàstic, antiestàtic i no ha de propagar la flama.
Per a fer l'ataconat s'han d'utilitzar atacadors de fusta o d'altres materials que no produeixin espurnes o càrregues elèctriques en contacte amb les parets de la barrinada. No han de tenir angles o arestes que puguin trencar l'envoltura dels cartutxos, els cordons o les metxes.
La pega s'ha de fer en el menor temps possible des de la càrrega de les barrinades.
Tota barrinada carregada ha d'estar sota vigilància quan sigui accessible o no estigui degudament senyalitzada.
Abans d'encendre les metxes el responsable de la voladura ha de comprovar que tots els accessos estan sota vigilància per mitjà d'operaris o de senyals òptiques o acústiques.
La vigilància no s'ha de treure fins que s'autoritzi l'accés als talls de treball.
Abans de fer la pega, el responsable de la voladura s'ha d'assegurar de que tot el personal està resguardat. Ha de ser l'últim en deixar el tall i posar-se a resguard.
Abans de reprendre els treballs, el responsable de la voladura ha de reconèixer el front, posant especial atenció a la possible existència de barrinades fallides.
En el cas de fronts convergents o que avancin en direccions oposades amb risc que la pega d'un d'ells pugui provocar projeccions o caigudes de pedres sobre l'altre, s'han de suspendre els treballs i avisar a la DF.
No es pot utilitzar metxa ordinària per a disparar més de sis barrinades en cada pega si no és amb l'autorització expressa de la DF i seguint les seves indicacions.
La llargària de la metxa des de la boca de la barrinada ha de ser, com a mínim, d'1,5 m. La metxa testimoni, quan s'utilitzi, ha de ser la meitat de l'anterior. Aquesta última s'ha d'encendre primer.
S'ha de contar el número de barrinades explosionades i, en cas de dubte o quan s'hagi contat menys detonacions que barrinades, no es pot tornar al front fins al cap de mitja hora.
Les barrinades fallides han de ser degudament senyalitzades i notificades a la DF. S'han de neutralitzar el més aviat possible seguint les indicacions de la DF.
Queda prohibit recarregar fons de barrinades per a continuar la perforació.
En el cas de pega elèctrica, s'ha de prendre precaucions per a evitar la presència de corrents estranyes. No s'han d'encebar explosius ni carregar barrinades amb possibilitat de que es produeixin tempestes.
Els conductors elèctrics de la línia de tir han de ser individuals i han d'estar degudament aïllats. No poden estar en contacte amb elements metàl·lics.
Els detonadors elèctrics s'han de connectar en sèrie. No s'han d'utilitzar més dels que puguin ser disparats amb seguretat.
S'ha de comprovar el circuit amb els detonadors connectats a la línia de tir, des del refugi per a l'accionament de l'explosor.
Fins al moment del tir la línia ha d'estar desconnectada de l'explosor i en curt circuit. L'artiller ha de tenir sempre les manetes del explosor. L'explosor i el comprovador de línia han de ser homologats.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m3 de volum excavat segons les especificacions de la DT, amidat com a diferència entre els perfils transversals del terreny aixecats abans de començar les obres i els perfils teòrics assenyalats als plànols, amb les modificacions aprovades per la DF.
No s'ha d'abonar l'excés d'excavació que s'hagi produït sense l'autorització de la DF, ni la càrrega i el transport del material ni els treballs que calguin per a reomplir-lo.
Inclou la càrrega, allisada de talussos, esgotaments per pluja o inundació i quantes operacions faci falta per a una correcta execució de les obres.
També estan inclosos en el preu el manteniment dels camins de comunicació entre el desmunt i les zones on han d'anar les terres, la seva creació, i la seva eliminació, si s'escau.
Tan sols s'han d'abonar els esllavissaments no provocats, sempre que s'hagin observat totes les prescripcions relatives a excavacions, entibacions i voladures.
No s'inclou dins d'aquest criteri el tall previ de les excavacions amb explosiu.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones (PG-3).
UNE 22381:1993 Control de vibraciones producidas por voladuras
Real Decreto 863/1985 de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
Orden de 20 de marzo de 1986 por la que se aprueban determinadas Instrucciones Técnicas complementarias relativas a los capítulos IV,V,VII,IX y X del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera
Orden de 20 de marzo de 1986 por la que se aprueban determinadas Instrucciones Técnicas complementarias relativas a los capítulos IV,V,VII,IX y X del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera

5.1.2.2. G222 EXCAVACIONS DE RASES, POUS I FONAMENTS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

G2225123,G2225632.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Conjunt d'operacions per obrir rases i pous de fonaments, o de pas d'instal·lacions, realitzades amb mitjans mecànics o manuals, de forma contínua o realitzades per dames.
Conjunt d'operacions necessàries per obrir rases i pous de fonaments realitzades amb mitjans mecànics o amb utilització d'explosius.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
Excavacions amb mitjans manuals o mecànics:
- Preparació de la zona de treball
- Situació dels punts topogràfics exteriors a l'excavació
- Replanteig de la zona a excavar i determinació de l'ordre d'execució de les dames si és el cas
- Excavació de les terres
- Càrrega de les terres sobre camió, contenidor, o formació de cavallons a la vora de la rasa, segons indiqui la partida d'obra

Excavacions amb explosius:
- Preparació de la zona de treball
- Situació dels punts topogràfics exteriors a l'excavació
- Replanteig de l'excavació i de la situació de les barrinades
- Execució de les perforacions per a la col·locació dels explosius
- Càrrega i encesa de les barrinades
- Control posterior a l'explosió de les barrinades
- Càrrega de la runa sobre el camió

CONDICIONS GENERALS:
Es considera terreny fluix, el capaç de ser foradat amb pala, que té un assaig SPT < 20.
Es considera terreny compacte, el capaç de ser foradat amb pic (no amb pala), que té un assaig SPT entre 20 i 50.
Es considera terreny de trànsit, el capaç de ser foradat amb màquina o escarificadora (no amb pic), que té un assaig SPT > 50 sense rebot.
Es considera terreny no classificat, des del capaç de ser foradat amb pala, que té un assaig SPT < 20, fins al capaç de ser foradat amb màquina o escarificadora (no amb pic), que té un assaig SPT > 50 sense rebot.
Es considera roca la que pot ser foradada amb compressor (no amb màquina), que té un rebot a l'assaig SPT.
L'element excavat ha de tenir la forma i les dimensions especificades en la DT, o en el seu defecte, les que determini la DF.
El fons de l'excavació ha de quedar anivellat.
El fons de l'excavació no ha de tenir material engrunat o fluix i les esquerdes i els forats han de quedar reblerts.
Els talussos perimetrals han de ser els fixats per la DF.
Els talussos han de tenir el pendent especificat a la DT.
La qualitat de terreny del fons de l'excavació requereix l'aprovació explícita de la DF.
Toleràncies d'execució:
- Dimensions: ± 5%, ± 50 mm
- Planor: ± 40 mm/m
- Replanteig: < 0,25%, ± 100 mm
- Nivells: ± 50 mm
- Aplomat o talús de les cares laterals: ± 2°

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.
S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.
S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs d'execució de la partida.
S'ha de seguir l'ordre dels treballs previst per la DF.
Abans de començar els treballs, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la DF.
Hi ha d'haver punts fixos de referència exteriors a la zona de treball, als quals s'hi han de referir totes les lectures topogràfiques.
Si cal fer rampes per accedir a la zona de treball, han de tenir les característiques següents:
- Amplària: >= 4,5 m
- Pendent:
  - Trams rectes: <= 12%
  - Corbes: <= 8%
  - Trams abans de sortir a la via de llargària >= 6 m: <= 6%
- El talús ha de ser fixat per la DF.

La finalització de l'excavació de pous o rases per a fonaments o de lloses de fonamentació, s'ha de fer just abans de la col·locació del formigó de neteja, per mantenir la qualitat del sol.
Si això no fos possible, es deixarà una capa de 10 a 15 cm sense excavar fins al moment que es pugui formigonar la capa de neteja.
Cal extreure les roques suspeses, les terres i els materials amb perill de despreniment.
Cal extreure del fons de l'excavació qualsevol element susceptible de formar un punt de resistència local diferent de la resta, com ara roques, restes de fonaments, bosses de material tou, etc, i rebaixar el fons de l'excavació per tal que la sabata tingui un recolzament homogeni.
No s'han d'acumular terres o materials a la vora de l'excavació.
No s'ha de treballar simultàniament en zones superposades.
S'ha d'estrebar sempre que consti al projecte i quan ho determini la DF. L'estrebada ha de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.
S'han d'estrebar els terrenys engrunats i quan, en fondàries superiors a 1,30 m, es doni algun dels casos següents:
- S'hagi de treballar a dins
- Es treballi en una zona immediata que pugui resultar afectada per una possible esllavissada
- Hagi de quedar oberta en acabar la jornada de treball

També sempre que, per altres causes (càrregues veïnes, etc.) ho determini la DF.
S'ha de preveure un sistema de desguàs per tal d'evitar acumulació d'aigua dins l'excavació.
S'ha d'impedir l'entrada d'aigües superficials.
Si apareix aigua en l'excavació s'han de prendre les mesures necessàries per esgotar-la.
Els esgotaments s'han de fer sense comprometre l'estabilitat dels talussos i les obres veïnes, i s'han de mantenir mentre durin els treballs de fonamentació. Caldrà verificar en terrenys argilosos, si cal fer un sanejament del fons de l'excavació.
Els treballs s'han de fer de manera que molestin el mínim possible als afectats.
En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, restes de construccions, etc.) s'han de suspendre els treballs i avisar la DF.
No s'ha de rebutjar cap material obtingut de l'excavació sense l'autorització expressa de la DF.
S'ha d'evitar la formació de pols, pel que cal regar les parts que s'hagin de carregar.
L'operació de càrrega s'ha de fer amb les precaucions necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients.
S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.
EXCAVACIONS AMB MITJANS MANUALS O MECÀNICS:
Les terres s'han de treure de dalt a baix sense soscavar-les.
L'aportació de terres per a correcció de nivells ha de ser la mínima possible, de les mateixes existents i de compacitat igual.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

S'ha de tenir en compte el sentit d'estratificació de les roques.
S'han de mantenir els dispositius de desguàs necessaris, per tal de captar i reconduir els corrents d'aigua interns, en els talussos.
EXCAVACIÓ MITJANÇANT EXPLOSIUS:
No s'ha de començar els treballs de voladures fins que la DF no doni l'aprovació al programa d'execució proposat pel contractista, justificat amb els corresponents assaigs.
El programa d'execució de voladures ha de justificar, com a mínim:
- Maquinària i mètode de perforació
- Llargària màxima de perforació
- Diàmetre de les barrinades de pretall o de destrossa i disposició de les mateixes
- Explosius, dimensions dels cartutxos i esquema de càrrega dels diferents tipus de barrinades
- Mètodes per a fixar la posició de les càrregues en l'interior de les barrinades
- Mètode i seqüència d'iniciació de les càrregues
- Mètode de comprovació del circuit d'encesa
- Tipus d'explosor
- Resultats obtinguts amb el mètode d'excavació proposat en terrenys anàlegs als de l'obra
- Mesures de seguretat per l'obra i tercers

S'ha de justificar, amb mesures del camp elèctric de terreny, l'adequació del tipus d'explosius i dels detonadors.
La programació de les càrregues de la voladura s'ha de fer considerant el tipus de roca, el tipus d'estructures properes i la separació entre la voladura i l'estructura. L'obtenció d'aquests paràmetres i la determinació dels estudis preliminars a realitzar, s'ha de fer segons el que determina l'UNE 22381.
La vibració no ha de sobrepassar els límits de velocitat definits en la Taula 1 de la norma UNE 22381 en funció del tipus d'estructura existent en les proximitats, classificada segons els grups definits en l'article 3 de la mateixa norma.
Abans d'iniciar les voladures s'ha de tenir tots els permisos i s'ha d'adoptar les mesures de seguretat necessàries.
L'aprovació inicial del Programa per part de la DF pot ser reconsiderada si la naturalesa del terreny o altres circumstàncies ho fan aconsellable, essent necessària la presentació d'un nou programa de voladures.
L'adquisició, el transport, l'emmagatzematge, la conservació, la manipulació i l'ús de metxes, detonadors i explosius, s'han de regir per les disposicions vigents, complementades amb les instruccions que figurin en la DT o en el seu defecte, fixi la DF.
S'ha de senyalitzar convenientment la zona afectada per a advertir al públic del treball amb explosius.
S'ha de tenir una cura especial pel que fa a la càrrega i encesa de barrinades; cal avisar de les descàrregues amb prou antelació per a evitar possibles accidents.
La DF pot prohibir les voladures o determinats mètodes de barrinar si els considera perillosos.
El sistema d'execució ha de permetre d'obtenir un material amb la granulometria adequada a l'ús definitiu previst.
Si com a conseqüència de les barrinades les excavacions tenen cavitats on l'aigua pot quedar retinguda, s'han de reblir aquestes cavitats amb material adequat.
Les vibracions transmeses al terreny per la voladura no han de ser excessives, si és així s'ha d'utilitzar detonadors de microretard per a l'encesa.
La perforació s'ha de carregar fins a un 75% de la seva fondària total. En roca molt fissurada, es pot reduir la càrrega al 55%.
Un cop col·locades les càrregues s'han de tapar les barrinades per a evitar la seva expulsió cap a l'exterior.
El personal destinat a l'ús dels explosius ha d'estar degudament qualificat i autoritzat i ha de ser designat especialment per la DF.
Abans d'introduir la càrrega, la barrinada s'ha de netejar adequadament per tal d'evitar fregaments, travaments dels cartutxos d'explosiu, etc.
En detectar la presència d'aigua a l'interior de les barrinades descendents, s'han de prendre les mesures oportunes, utilitzant l'explosiu adequat.
Quan la temperatura a l'interior de les barrinades excedeixi els 65°C, no s'han de carregar sense prendre precaucions especials aprovades per la DF.
En les càrregues contínues, els cartutxos de cada filera han d'estar en contacte.
En les càrregues discontínues amb intervals buits o inerts entre els cartutxos, s'ha d'assegurar la detonació dels mateixos per mitjà de cordó detonant o un sistema d'iniciació adequat. En el cas d'utilitzar espaiadors, han de ser de material antiestàtic que no propagui la flama.
La quantitat d'explosiu introduït en cada barrinada ha de ser, com a màxim, la calculada teòricament.
No poden realitzar-se simultàniament, en un mateix front o tall de treball, la perforació i la càrrega de les barrinades, si no ho autoritza explícitament la DF.
El cartutx-enceb s'ha de preparar just abans de la càrrega.
L'ús de més d'un cartutx-enceb per barrinada ha de ser autoritzat per la DF.
El detonador ha de ser suficientment enèrgic com per a assegurar l'explosió del cartutx-enceb, inclús a l'aire lliure.
En el cas d'utilitzar cordó detonant al llarg de tota la barrinada, el detonador s'ha d'adossar al començament del cordó, amb el fons del mateix dirigit en el sentit de la detonació.
Tot cartutx encebat que no s'utilitzi ha de ser privat del seu detonador, fent l'operació la mateixa persona que va preparar l'enceb.
L'ataconat de les barrinades ha d'assegurar el confinament de l'explosió.
El material utilitzat per a l'ataconat ha de ser de plàstic, antiestàtic i no ha de propagar la flama.
Per a fer l'ataconat s'han d'utilitzar atacadors de fusta o d'altres materials que no produeixin espurnes o càrregues elèctriques en contacte amb les parets de la barrinada. No han de tenir angles o arestes que puguin trencar l'envoltura dels cartutxos, els cordons o les metxes.
La pega s'ha de fer en el menor temps possible des de la càrrega de les barrinades.
Tota barrinada carregada ha d'estar sota vigilància quan sigui accessible o no estigui degudament senyalitzada.
Abans d'encendre les metxes el responsable de la voladura ha de comprovar que tots els accessos estan sota vigilància per mitjà d'operaris o de senyals òptiques o acústiques.
La vigilància no s'ha de treure fins que s'autoritzi l'accés als talls de treball.
Abans de fer la pega, el responsable de la voladura s'ha d'assegurar de que tot el personal està resguardat. Ha de ser l'últim en deixar el tall i posar-se a resguard.
Abans de reprendre els treballs, el responsable de la voladura ha de reconèixer el front, posant especial atenció a la possible existència de barrinades fallides.
En el cas de fronts convergents o que avancin en direccions oposades amb risc que la pega d'un d'ells pugui provocar projeccions o caigudes de pedres sobre l'altre, s'han de suspendre els treballs i avisar a la DF.
No es pot utilitzar metxa ordinària per a disparar més de sis barrinades en cada pega si no és amb l'autorització expressa de la DF i seguint les seves indicacions.
La llargària de la metxa des de la boca de la barrinada ha de ser, com a mínim, d'1,5 m. La metxa testimoni, quan s'utilitzi, ha de ser la meitat de l'anterior. Aquesta última s'ha d'encendre primer.
S'ha de contar el número de barrinades explosionades i, en cas de dubte o quan s'hagi contat menys detonacions que barrinades, no es pot tornar al front fins al cap de mitja hora.
Les barrinades fallides han de ser degudament senyalitzades i notificades a la DF. S'han de neutralitzar el més aviat possible seguint les indicacions de la DF.
Queda prohibit recarregar fons de barrinades per a continuar la perforació.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

En el cas de pega elèctrica, s'ha de prendre precaucions per a evitar la presència de corrents estranyes. No s'han d'encebar explosius ni carregar barrinades amb possibilitat de que es produeixin tempestes.
Els conductors elèctrics de la línia de tir han de ser individuals i han d'estar degudament aïllats. No poden estar en contacte amb elements metàl·lics.
Els detonadors elèctrics s'han de connectar en sèrie. No s'han d'utilitzar més dels que puguin ser disparats amb seguretat.
S'ha de comprovar el circuit amb els detonadors connectats a la línia de tir, des del refugi per a l'accionament de l'explosor.
Fins al moment del tir la línia ha d'estar desconnectada de l'explosor i en curt circuit. L'artiller ha de tenir sempre les manetes del explosor. L'explosor i el comprovador de línia han de ser homologats.
EXCAVACIÓ DE RASES EN PRESÈNCIA DE SERVEIS
Quan l'excavació es realitzi amb mitjans mecànics, cal que un operari extern al maquinista supervisi l'acció de la cullera o el martell, alertant de la presència de serveis.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m3 de volum excavat segons les especificacions de la DT, amidat com a diferència entre els perfils transversals del terreny aixecats abans de començar les obres i els perfils teòrics assenyalats als plànols, amb les modificacions aprovades per la DF.
No s'ha d'abonar l'excés d'excavació que s'hagi produït sense l'autorització de la DF, ni la càrrega i el transport del material ni els treballs que calguin per a reomplir-lo.
Inclou la càrrega, allisada de talussos, esgotaments per pluja o inundació i quantes operacions faci falta per a una correcta execució de les obres.
També estan inclosos en el preu el manteniment dels camins de comunicació entre el desmunt i les zones on han d'anar les terres, la seva creació, i la seva eliminació, si s'escau.
Tan sols s'han d'abonar els esllavissaments no provocats, sempre que s'hagin observat totes les prescripcions relatives a excavacions, entibacions i voladures.
No s'inclou dins d'aquest criteri el tall previ de les excavacions amb explosiu.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

OBRES D'EDIFICACIÓ:
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural de cimientos DB-SE-C.
OBRES D'ENGINYERIA CIVIL:
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones (PG-3).
Real Decreto 863/1985 de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
Orden de 20 de marzo de 1986 por la que se aprueban determinadas Instrucciones Técnicas complementarias relativas a los capítulos IV,V,VII,IX y X del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera
* UNE 22381:1993 Control de vibraciones producidas por voladuras

5.1.2.3. G226 TERRAPLENAT I PICONATGE DE TERRES I GRANULATS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

G2262121.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Estesa i compactació de terres per tongades de diferents materials, en zones de dimensions que permeten la utilització de maquinària, amb la finalitat d'aconseguir una plataforma de terres superposades.
S'han considerat els tipus següents:
- Estesa i piconatge de sòl amb humectació posterior de les terres
- Estesa i piconatge de sòl amb dessecació posterior de les terres
- Estesa i piconatge de tot-ú sense cap tractament
- Estesa i piconatge de tot-ú amb humectació posterior

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació de la zona de treball
- Situació dels punts topogràfics
- Execució de l'estesa
- Humectació o dessecació de les terres, en cas necessari
- Compactació de les terres

CONDICIONS GENERALS:
Les terres han de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.
La composició granulomètrica del tot-u ha de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.
Els materials han de complir les condicions bàsiques següents:
- Posada en obra en condicions acceptables
- Estabilitat satisfactòria
- Deformacions tolerables a curt i llarg termini, per les condicions de servei previstes

El tipus de sòl utilitzat en la zona de coronament del terraplè ha de ser adequat o seleccionat, en el fonament i nucli es pot utilitzar a més el tolerable.
No es poden utilitzar sòls expansius o colapsables tal i com es defineixen en l'article 330.4.4 del PG 3/75 Modificat per ORDEN FOM 1382/2002, en la zona exterior del terraplè (coronament i zones laterals).
En la zona del nucli, l'ús de sòls expansius, colapsables, amb guix, amb sals solubles, amb matèria orgànica o amb qualsevol altre tipus de material marginal, han de complir l'especificat en l'article 330.4.4. del PG 3/75 modificat per ORDEN FOM 1382/2002.
A més dels sòls naturals, es podran utilitzar terres naturals provinents d'excavació o d'aportació, i a més, també es podran fer servir els productes provinents de processos industrials o manipulats, sempre que compleixin les prescripcions del PG3.
Els sòls colapsables són aquells que pateixen un assentament superior al 1% de l'altura inicial de la mostra al realitzar l'assaig segons NLT 254 i pressió d'assaig de 0,2 MPa. Aquests es podran utilitzar en fonaments sempre que es realitzi un estudi especial que defineixi les disposicions i cures a adoptar per al seu ús, depenent de la funcionalitat del terraplè, el grau de colapsabilitat del sòl, i les condicions climàtiques i de nivells freàtics.
S'hauran de compactar per la part humida, amb relació a la humitat òptima de l'assaig Próctor de referència compresa entre el 1 i el 3%.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

L'ús de sòls amb altres sals solubles en aigua dependrà del seu contingut. Així, per a qualsevol zona del terraplè, es podran utilitzar les que tinguin un contingut inferior al 0,2%. Si hi hagués un contingut superior al 1%, s'hauria de realitzar un estudi especial aprovat pel Director d'obra per a autoritzar el seu ús.
Quan el terraplè pugui estar subjecte a inundacions només es podran utilitzar terres adequades o seleccionades.
No s'han d'utilitzar sols inadequats en cap zona del terraplè.
El material de cada tongada ha de tenir les mateixes característiques.
Els talussos perimetrals han de ser els fixats per la DF.
El gruix de cada tongada ha de ser uniforme.
El gruix de cada tongada ha de ser l'adequat per tal d'obtenir el grau de compactació exigit amb els mitjans que es disposen.
L'acord amb zones de desmunt en sentit longitudinal i transversal, ha de ser suau, amb pendents inferiors a 1:2.
Gruix de cada tongada : >= 3/2 mida màxima material
Pendent transversal de cada tongada: 4%
Mòdul de deformació vertical (assaig de càrrega sobre placa NLT 357):
- Fonament, nucli i zones exteriors:
  - Sòls seleccionats : >= 50 MPa
  - Resta de sòls : >= 30 MPa
- Coronament:
  - Sòls seleccionats : >= 100 MPa
  - Resta de sòls : >= 60 MPa

Grau de compactació: >= 95% PM
Compactació de la coronació/esplanada: >= 100% PM
Petjada admissible (nucli): <= 5 mm
Toleràncies d'execució:
- Variació en l'angle del talús: ± 2°
- Espessor de cada tongada: ± 50 mm
- Nivells:
  - Zones de vials: ± 30 mm
  - Resta de zones: ± 50 mm
- Grau d'humitat després de la compactació (desviació respecte al nivell òptim de l'assaig Pròctor):
  - Sòls seleccionats, adequats o tolerables: - 2%, + 1%
  - Sòls expansius o colapsables: - 1%, + 3%

SÒLS EN FONAMENTS DE TERRAPLÈ:
Es defineix com a fonament de terraplè la part que està per sota de la superfície original del terreny i que ha estat buidada en l'esbrossada o al fer una excavació addicional degut a la presència de material inadequat. L'espessor mínim serà d'1 m.
El terra de la base del terraplè ha de quedar pla i anivellat.
En els fonaments, s'utilitzaran sòls tolerables, adequats o seleccionats, sempre que les condicions de drenatge o estanquitat ho permetin, que les característiques del terreny siguin les adequades, i que l'índex CBR, corresponent a les condicions de compactació de posada en obra, sigui CBR >= 3 (UNE 103502).
La utilització de sòls amb guix ha d'estar autoritzada pel Director d'obra, i a més, el contingut d'aquesta substància haurà de ser < 0,2% per a qualsevol zona de terraplè.
En terraplens de més de 5 metres d'altura, es podran utilitzar sòls que continguin fins a un 2% de matèria orgànica; per a un contingut superior, s'haurà de realitzar un estudi especial aprovat pel Director d'obra.
Gruix: >= 1 m

SÒLS EN NUCLI DE TERRAPLÈ:
Es defineix com a nucli de terraplè a la zona compresa entre el fonament i la coronació.
En el nucli, s'utilitzaran sòls tolerables, adequats o seleccionats, sempre que l'índex CBR, corresponent a les condicions de compactació de posada en obra, sigui CBR >= 3 (UNE 103502).
La utilització de sòls marginals o amb un índex CBR < 3, pot venir condicionada per problemes de resistència, deformabilitat i posada en obra; per tant, el seu ús no és aconsellable, a no ser que es justifiqui el seu ús mitjançant un estudi especial.
L'ús d'altres tipus de sòls, es farà segons l'article 330.4.4 del PG-3.
Els sòls expansius són aquells que tenen un inflament lliure superior al 3% al realitzar l'assaig segons UNE 103601. Aquests es podran utilitzar en el nucli sempre que es realitzi un estudi especial que defineixi les disposicions i cures a adoptar durant la construcció, depenent de la funcionalitat del terraplè, les característiques de permeabilitat de la coronació i espigons, el inflament lliure, i les condicions climàtiques.
S'hauran de compactar lleugerament per la part humida, amb relació a la humitat òptima de l'assaig Pròctor de referència compresa entre el 1 i el 3%.
La utilització de sòls amb guix en nucli de terraplè ha d'estar autoritzada pel Director d'obra, i a més, el contingut en aquesta substància haurà d'estar entre:
- 0,2-2%: Si la necessitat d'adoptar mesures per a l'execució
- 2-5%: Utilitzant cures i materials amb característiques especials en coronació i espigons
- 5-20%: Quan el nucli formi una massa compacta i impermeable, i es disposi de mesures de drenatge i impermeabilització

Si es superés el 20%, no s'utilitzarien en cap zona del replè.
En terraplens de menys de 5 metres d'altura, es podran utilitzar sòls que continguin fins a un 5% de matèria orgànica per a la zona del nucli.
SÒLS EN CORONACIÓ DE TERRAPLÈ:
Es defineix com a coronació la franja superior de terres del terraplè, amb una fondària de més de 50 cm, i amb un gruix de 2 tongades com a mínim.
En la coronació, s'utilitzaran sòls adequats o seleccionats, sempre que la seva capacitat de suport sigui l'adient per a l'esplanada prevista, i que l'índex CBR, corresponent a les condicions de compactació de posada en obra, sigui CBR >= 5 (UNE 103502).
No s'han d'utilitzar sòls expansius o col·lapsables, però sí que es podran fer servir materials naturals o tractats, sempre que compleixin les condicions de capacitat de suport exigides.
Si existís sota la coronació material expansiu, col·lapsable, o amb un contingut de més del 2% en sulfats solubles, la coronació hauria d'evitar la filtració d'aigua cap a la resta de terraplè.
La utilització de sòls amb guix ha d'estar autoritzada pel Director d'obra, i a més, el contingut d'aquesta substància haurà de ser < 0,2% per a qualsevol zona de terraplè.
En la coronació del terraplè es podran utilitzar sòls que continguin fins a un 1% de matèria orgànica.
PEDRAPLENS:
El gruix màxim de les tongades, un cop compactades, haurà de ser <= 1,35 m o <= a 3 cops la mida màxima de l'àrid. En tot cas, el gruix de la tongada haurà de ser sempre superior a 3/2 de la mida màxima del material a utilitzar.
La superfície de les tongades haurà de tenir una pendent transversal al voltant del 4%, per a assegurar l'evacuació de les aigües sense perill d'erosió i evitar la concentració d'abocaments.
S'ha d'aconseguir una correcta compactació del pedraplè, i per a fer-ho, es compactarà una franja d'una amplada mínima de 2 metres des del canto del talús, en tongades més primes i mitjançant maquinària apropiada. No obstant, si el Contractista ho sol·licita, i ho aprova la DF, es podrà realitzar un altre mètode, en el que es dotarà al pedraplè d'un sobreample d'1 o 2 metres, que permetin operar amb la maquinària de compactació de manera que el pedraplè teòric quedi amb la compactació adequada.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

En la zona de transició el gruix de la tongada ha de ser decreixent des de la part més baixa fins la part superior. Entre dues tongades successives cal que es compleixi que:
I15/S85 < 5
50/S50 < 25
essent Ix l'obertura del tamís per al X% en pes del material de la tongada inferior, i Sx l'obertura del tamís per al X% en pes del material de la tongada superior.
Característiques del pedraplè:
- Zona de transició: < 3 mm
- Per la resta: < 5 mm
- Assentament produït per l'última passada serà < 1% del gruix de la capa a compactar mesurat després de la primera passada
- Assaig amb placa de càrrega (NLT 357): els resultats a exigir en aquest assaig seran indicats en el Projecte o pel Director de les obres.
- Assaig de petjada (NLT 256):
- Porositat del terraplè: < 30% (4 passades com a mínim del corró compactador)

Toleràncies de la superfície acabada:
Les superfícies acabades del nucli i de la zona de transició es comprovaran amb estaques anivellades fins a precisió de centímetres, situades en l'eix i a banda i banda dels perfils transversals definits, amb una separació màxima de 20 m. Per a trams de longitud inferior a 100 m, es calcularà la diferència entre les cotes reals dels punts controlats i els seus valors teòrics (plànols), considerant-se positives les diferències de cota corresponents a punts situats per sobre de la superfície teòrica. Els valors extrems, màxim positiu (D) i màxim negatiu (d), han de complir les següents condicions:
- Condició 1: (D+d)/2 <= E/5 (E = gruix de l'última tongada)
- Condició 2: (-E/2) <= (D+d)/ 2
- Condició 3: (D-d)/ 2 < 5 cm (nucli); < 3 cm (zona de transició)

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

S'han d'aturar els treballs quan la temperatura ambient sigui inferior a 2°C.
El contractista ha d'elaborar un programa de treball que ha de ser aprovat per la DF abans d'iniciar els treballs, on s'ha d'especificar, com a mínim:
- Maquinària prevista
- Sistemes de transport
- Equip d'estesa i compactació
- Procediment de compactació

En el cas del reblert de tot-ú, l'aprobació de la DF del métode de treball proposat pel contractista, estarà condicionada al resultat d'un assaig en obra, que ha de complir les condicions definides en l'art. 333.7.5 del PG 3/75 (Modificat per ORDEN FOM 1382/2002).
S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.
S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs d'execució de la partida.
Hi ha d'haver punts fixos de referència exteriors a la zona de treball, als quals s'hi han de referir totes les lectures topogràfiques.
Escarificar i compactar la superfície que ha de rebre el terraplè; la profunditat de l'escarificació la definirà el Projecte, però la DF també la podrà definir en funció de la naturalesa del terreny.
Aquests treballs no es realitzaran fins al moment previst i sobretot en les condicions òptimes per estar el menor temps possible exposats als efectes climatològics quan no s'utilitzin proteccions.
En reblerts que s'executen en zones poc resistents, cal col·locar les capes inicials amb el gruix mínim necessari per tal de suportar les càrregues degudes a l'acció dels equips de moviment i compactació de terres.
El material s'ha d'estendre per tongades successives, sensiblement paral·leles a la rasant final.
Es podran utilitzar capes de materials granulars gruixuts o làmines geotèxtils per facilitar la posada en obra de les tongades, sempre i quan ho indiqui el Projecte.
Els equips de transport i d'estesa han d'operar per capes horitzontals, en tot l'ample de l'esplanada.
No s'ha d'estendre cap tongada fins que la inferior compleixi les condicions exigides.
L'aportació de terres per a correcció de nivells, s'ha de tractar com a coronació de terraplenat i la densitat a assolir no ha de ser inferior a la del terreny circumdant.
S'han de mantenir els pendents i dispositius de desguàs necessaris per tal d'evitar entollaments, sense perill d'erosió.
L'ampliació o recrescuda de terraplens existents s'ha de fer de forma escalonada o amb d'altres sistemes que garanteixin la unió amb el nou terraplé.
En reblerts situats a mitja vessant, el pendent s'ha d'esglaonar per tal de garantir l'estabilitat.
Els esglaons han de tenir les dimensions i el pendent adequats per tal de permetre el treball de la maquinària.
El grau d'humitat ha de ser l'adequat per tal d'obtenir la densitat i el grau de saturació exigits en la DT, considerant el tipus de material, el seu grau d'humitat inicial i les condicions ambientals de l'obra.
Si es necessària la humectació, un cop estesa la tongada, s'ha d'humitejar fins arribar al contingut òptim d'humitat, de manera uniforme ja sigui a la zona de procedència, a l'apilament, o a les tongades, sense que es formin embassaments, i fins a obtenir un mínim del 95% de la humitat òptima de l'assaig PM.
Si el grau d'humitat de la tongada és superior a l'exigit, s'ha de dessecar mitjançant l'addició i mescla de materials secs o d'altres procediments adients.
Després de la pluja no s'ha d'estendre una nova tongada, fins que l'última estigui seca, o s'ha d'escarificar afegint la tongada següent més seca, de forma que l'humitat resultant sigui l'adient.
Quan s'utilitzi corró vibratori per a compactar, ha de donar-se al final unes passades sense aplicar-hi vibració.
La compactació i el nombre de passades de corró han de ser les definides per la DF en funció dels resultats del assaigs realitzats a l'obra.
S'ha d'evitar el pas de vehicles per sobre de les capes en execució, fins que la compactació s'hagi completat.
Cal adoptar mesures de protecció de l'entorn davant la possible acció erosiva o sedimentaria de l'aigua reconduïda fora del terraplè.
S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.
Els treballs s'han de fer de manera que molestin el mínim possible als afectats.
En cas d'imprevistos, s'han de suspendre les obres i avisar a la DF.
SÒLS EN FONAMENTS DE TERRAPLÈ:
Si es detecten zones inestables de petita superfície (bosses d'aigua, argiles expandides, turbes, etc.), s'han de sanejar d'acord amb les instruccions de la DF.
S'ha de localitzar les àrees inestables amb ajuda d'un supercompactador de 50 t, segons el definit en l'article 304 del PG 3/75 modificat per ORDEN FOM/1382/2002.
Els pous i forats que apareguin s'han de reblir i estabilitzar fins que la superfície sigui uniforme.
En casos de fonamentació irregular, com ara terraplens a mitja costa o sobre altres existents, es seguiran les indicacions de la DF per tal de garantir la correcte estabilitat.
El material a utilitzar en el terraplè s'ha d'emmagatzemar i d'utilitzar de forma que s'eviti la seva disgregació i contaminació. En cas de trobar zones segregades o contaminades per pols, per contacte amb la superfície de base o per inclusió de materials estranys, cal procedir a la seva eliminació.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m3 de volum amidat segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones (PG-3).

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
El control d'execució inclou les operacions següents:
- Preparació de la base sobre la que s'assentarà el terraplè.
- Control de l'estesa: comprovació visual del gruix i amplada de les tongades d'execució i control de la temperatura ambient.
- Humectació o dessecació d'una tongada.
- Control de compactació d'una tongada.

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL EN PEDRAPLENS:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
Definició i comprovació del procés de compactació. Determinació de l'assentament patró o assentament corresponent a la compactació desitjada i del nombre de passades òptim de l'equip de compactació.
Determinació de la granulometria (UNE 7-139) tant del material excavat com del material estès, i la granulometria i densitat del material compactat. Es prendran mostres de volum no inferior a 4 m3 i s'efectuaran al menys, 10 assaigs de cada tipus. Per a obtenir les dades corresponents al material compactat, es realitzaran calicates de 4 m2 de superfície com a mínim, que afectaran a tot el gruix de la tongada corresponent. Es realitzarà una inspecció visual de les parets de les calicates.
Control del gruix de les tongades abans de compactar i mesura aproximada de l'amplada de les mateixes.
Per a cada lot, es realitzaran les següents operacions de control, cada 2500 m2 o fracció diària compactada:
- Determinació in situ de la humitat del sòl (NLT 103)
- Assaig de placa de càrrega de 60 cm de diàmetre, realitzat in situ (DIN 18134)

CONTROL D'EXECUCIÓ. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
S'ha de considerar com terraplè estructural el comprès fins el punt exterior del voral i no la berma amb els talussos definits als plànols. A efectes d'obtenir el grau de compactació exigit, els assaigs de control s'han de realitzar en la zona del terraplè estructural.
S'han de seguir els criteris que en cada cas, indiqui la DF. Els punts de control de densitat i humitat han d'estar uniformement repartits en sentit longitudinal i aleatòriament distribuïts en la secció transversal de la tongada.
CONTROL D'EXECUCIÓ. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN PEDRAPLENS:
S'han de seguir els criteris que, en cada cas, determini la DF.
Les plaques de càrrega es realitzaran en punts representatius, no afectats per partícules d'una grandària que pugui afectar a la representativitat de l'assaig.
CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No es podrà iniciar l'execució del terraplè sense corregir els defectes observats a la base d'assentament.
Donada la rapidesa de la cadena operativa "extracció-compactació", la inspecció visual té una importància fonamental en el control dels terraplens, tant a nivell de materials com per a l'estesa.
El contingut d'humitat de les capes compactades no serà causa de rebuig, excepte en el cas d'utilitzar, per causes justificades, sòls amb característiques expansives amb un inflament lliure <= 5%.
El valor del mòdul d'elasticitat (segon cicle) obtingut a la placa de càrrega ha de complir les limitacions establertes al plec de condicions.
Les densitats seques obtingudes en la capa compactada hauran de ser iguals o superiors a les especificades en el plec de condicions, en cada un dels punts de la mostra. Com a mínim, el 70% de punts haurà d'estar dins dels valors d'acceptació, i el 30% restant no podrà tenir una densitat inferior de més de 30 kg/cm3 respecte les establertes en el Projecte o per la DF.
En cas d'incompliment, el contractista ha de corregir la capa executada, per recompactació o substitució del material. En general, s'ha de treballar sobre tota la tongada afectada (lot), a menys que el defecte de compactació estigui clarament localitzat. Els assaigs de comprovació de la compactació s'han d'intensificar el doble sobre les capes corregides.
Qualsevol altre cas d'execució incorrecta serà responsabilitat del Contractista, i la seva obligació serà reparar sense cost els errors que s'hagin produït.
CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN PEDRAPLENS:
Els resultats de les mesures s'interpretaran subjectivament i amb amplia tolerància. La DF decidirà si aprovar, modificar o rebutjar el mètode de treball.
La variació de les característiques dels materials a utilitzar podrà ser motiu suficient per replantejar el mètode de treball.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL EN PEDRAPLENS:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
Vigilar i comprovar que l'estesa de les capes compleix les condicions del plec i els criteris fixats al tram de prova.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN PEDRAPLENS:
Si no es compleix la condició 1, s'excavarà l'última tongada executada i es construirà una altra de gruix adequat.
Si no es compleix la condició 2, s'executarà una nova tongada de gruix adequat.
Per últim, si no es compleix la condició 3, s'afegirà una capa d'anivellació amb un gruix mínim no inferior a 15 cm sobre el nucli, o a 10 cm sobre la zona de transició, constituïda per material granular ben graduat, de característiques mecàniques no inferiors a les del material del pedraplè, i amb una mida màxima de 900 mm.

5.1.2.4. G228 REBLIMENT I PICONATGE D'ELEMENTS LOCALITZATS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

G228A10F,G228U200.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Reblert, estesa i piconatge de terres o granulats en zones que per la seva extensió reduïda, per precaucions especials o per altra motiu no permeti l'ús de la maquinària amb els que normalment s'executa el terraplè.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

S'han considerat els tipus següents:
- Rebliment i piconatge de rasa amb terres
- Reblert de rases amb canonades o instal·lacions amb sorra natural o sorra de reciclatge de residus de la construcció o demolicions, provenint d'una planta legalment autoritzada per al tractament d'aquests residus
- Reblert de rases i pous per a drenatges, amb graves naturals o graves de reciclatge de residus de la construcció o demolicions, provenint d'una planta legalment autoritzada per al tractament d'aquests residus
- Rebliment i piconatge de flonjalls amb tot-ú
- Rebliment no compactat de rasa amb tot-ú

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació de la zona de treball
- Situació dels punts topogràfics
- Aportació del material en cas de graves, tot-u, o granulats reciclats
- Execució del rebliment
- Humectació o dessecació, en cas necessari
- Compactació de les terres

CONDICIONS GENERALS:
Les zones del reblert son les mateixes que les definides per als terraplens: Coronament, nucli, zona exterior i fonament.
Les tongades han de tenir un gruix uniforme i han de ser sensiblement paral·leles a la rasant.
El material de cada tongada ha de tenir les mateixes característiques.
El gruix de cada tongada ha de ser l'adequat per tal d'obtenir el grau de compactació exigit amb els mitjans que es disposen.
En cap cas el grau de compactació de cada tongada ha de ser inferior al més alt que tinguin els sòls adjacents, en el mateix nivell.
La composició granulomètrica de la grava ha de complir les condicions de filtratge fixades per la DF, en funció dels terrenys adjacents i del sistema previst d'evacuació d'aigua.
Les terres han de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.
La composició granulomètrica del tot-u ha de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.
En tota la superfície s'ha d'arribar, com a mínim, al grau de compactació previst expressat com a percentatge sobre la densitat màxima obtinguda en l'assaig Pròctor Modificat (UNE 103501).
RASA:
Toleràncies d'execució:
- Planor: ± 20 mm/m
- Nivells: ± 30 mm

RASA PER A INSTAL·LACIÓ DE TUBERIES:
El reblert ha d'estar format per dues zones:
- La zona baixa a una alçària fins a 30 cm per damunt de la generatriu superior del tub
- La zona alta, la resta de la rasa

El material de la zona baixa no ha de tenir matèria orgànica. El material de la zona alta ha de ser de forma que no produeixi danys a la canonada instal·lada.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
S'han de suspendre els treballs en cas de pluja quan la temperatura ambient sigui inferior a 0°C en el cas de graves o de tot-u, o inferior a 2°C en la resta de materials.
S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.
S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs d'execució de la partida.
Hi ha d'haver punts fixos de referència exteriors a la zona de treball, als quals s'hi han de referir totes les lectures topogràfiques.
Excepte en les rases de drenatje, en la resta de casos s'ha d'eliminar els materials inestables, turba o argila tova de la base per al rebliment.
L'ampliació o recrescuda de reblerts existents s'han de preparar de forma que es garanteixi la unió amb el nou reblert.
Les zones que per la seva forma puguin retenir aigua a la seva superfície s'han de corregir abans de l'execució.
El material s'ha d'estendre per tongades successives i uniformes, sensiblement paral·leles a la rasant final, i amb un gruix <= 25 cm.
No s'ha d'estendre cap tongada fins que la inferior compleixi les condicions exigides.
El material de cada tongada ha de tenir les característiques uniformes; en cas de no ser així, es buscaria la uniformitat mesclant-los amb els mitjans adequats.
Un cop estesa la tongada, si fos necessari, s'ha d'humitejar fins arribar al contingut òptim d'humitat, de manera uniforme.
Si el grau d'humitat de la tongada és superior a l'exigit, s'ha de dessecar mitjançant l'addició i mescla de materials secs o d'altres procediments adients.
S'han de mantenir els pendents i dispositius de desguàs necessaris per tal d'evitar entollaments, sense perill d'erosió.
Després de la pluja no s'ha d'estendre una nova tongada fins que l'última s'hagi assecat bé, o s'ha d'escarificar afegint la tongada següent més seca, de forma que l'humitat resultant sigui l'adient.
En l'execució de reblerts en contacte amb estructures de contenció, les tongades situades a ambdós costats de l'element han de quedar al mateix nivell.
Abans de la compactació cal comprovar que l'estructura amb la que estigui en contacte, ha assolit la resistència necessària.
Quan s'utilitzi corró vibratori per a compactar, ha de donar-se al final unes passades sense aplicar-hi vibració.
S'ha d'evitar el pas de vehicles per sobre de les capes en execució, fins que la compactació s'hagi completat.
S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.
Els treballs s'han de fer de manera que molestin el mínim possible als afectats.
En cas d'imprevistos, s'han de suspendre les obres i avisar a la DF.
RASA PER A INSTAL·LACIÓ DE TUBERIES:
El reblert definitiu s'ha de fer un cop aprobada la instal·lació per la DF.
S'ha de compactar amb les precaucions necessàries per a no produïr moviments ni danys a la canonada instal·lada.
GRAVES PER A DRENATGES:
S'ha d'evitar l'exposició prolongada del material a la intempèrie.
El material s'ha d'emmagatzemar i d'utilitzar de forma que s'eviti la seva disgregació i contaminació. En cas de trobar zones segregades o contaminades per pols, per contacte amb la superfície de base o per inclusió de materials estranys, cal procedir a la seva eliminació.
Els treballs s'han de fer de manera que s'eviti la contaminació de la grava amb materials estranys.
Quan la tongada hagi d'estar constituïda per materials de granulometria diferent, s'ha de crear entre ells una superfície contínua de separació.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m3 de volum amidat segons les especificacions de la DT.
La partida d'obra inclou el subministrament i aportació del material en cas de graves, tot-u o material provinent del reciclatge de residus de la construcció, i no està inclòs en cas de que es tracti de terres.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones (PG-3).

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Inspecció visual de la base sobre la que s'assentarà el reblert.
- Inspecció visual del material a la descàrrega dels camions, retirant el que presenti restes de terra vegetal, matèria orgànica o pedres de grandària superior a l'admissible.
- Control de l'estesa: comprovació visual del gruix i amplada de les tongades d'execució i control de la temperatura ambient.
- Control de compactació. Es considera com a lot de control, el material compactat en un dia, corresponent a una mateixa procedència i tongada d'estesa, amb una superfície màxima de 150 m2. Es realitzaran 5 determinacions de la humitat i densitat in-situ (ASTM D 30-17).
- Assaig de placa de càrrega (DIN 18134), cada 450 m2, i al menys un cop per capa de reblert. En la zona d'aplicació de la placa es determinarà la humitat in-situ (NLT-103).
- Presa de coordenades i cotes a banda i banda i sobre l'eix de la plataforma en la coronació del reblert, i control de l'amplada de la tongada estesa, cada 20 m lineals com a màxim.
- Inspecció visual per a detectar punts baixos capaços de retenir aigua.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es seguiran els criteris que en cada cas, indiqui la DF. En general, els punts de control de densitat i humitat estaran uniformement repartits en sentit longitudinal i aleatòriament distribuïts en la secció transversal de la tongada. En el cas de reblerts d'estreps o elements en els que es pugui produir una transició brusca de rigidesa, la distribució dels punts de control de compactació serà uniforme, a 50 cm dels paraments.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No es podrà iniciar l'execució del reblert sense corregir els defectes observats a la base d'assentament.
Donada la rapidesa de la cadena operativa "extracció-compactació", la inspecció visual té una importància fonamental en el control dels reblerts, tant a nivell de materials com per a l'estesa.
La densitat obtinguda després de la compactació en coronació haurà de ser superior al 100 % de la màxima obtinguda en el Próctor Modificat (UNE 103501), i del 95 % en la resta de zones. En tot cas, la densitat ha de ser >= a la de les zones contigües al replè.
El contingut d'humitat de les capes compactades no serà causa de rebuig, excepte en el cas d'utilitzar, per causes justificades, sòls amb característiques expansives amb un inflament lliure <= 5%.
El valor del mòdul d'elasticitat (segon cicle) obtingut a la placa de càrrega ha de complir les limitacions establertes al plec de condicions.
En cas d'incompliment, el contractista corregirà la capa executada, per recompactació o substitució del material. En general, es treballarà sobre tota la tongada afectada (lot), a menys que el defecte de compactació estigui clarament localitzat. Els assaigs de comprovació de la compactació s'intensificaran al doble sobre les capes corregides.
Qualsevol altre cas d'execució incorrecta serà responsabilitat del Contractista, i la seva obligació serà reparar sense cost algun els errors que hagin sorgit.

5.2. G3 FONAMENTS, CONTENCIONS I TÚNELS

5.2.1. G3D MICROPILONS

5.2.1.1. G3D1 EXECUCIÓ DE MICROPILONS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

G3D1AAB3

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formació de micropilons perforats armats, excavats per extracció de terres mitjançant sistema mecànic desplaçable per l'interior d'una entubació recuperable.
S'han considerat els armats següents:
- Tub d'acer ST-35 de 80 mm de diàmetre exterior i 10 mm de gruix de paret
- Feix de barres corrugades d'acer B 500 S i B 500 SD amb una quantia de 4 kg/m

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Perforació
- Col·locació de l'armadura
- Injecció de morter de ciment

Si la partida ho especifica es considera que un 25% de la llargària de la perforació requereix utilitzar mètodes especials per la duresa dels materials atravessats (roca i/o formigó).
CONDICIONS GENERALS:
La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.
La profunditat ha de ser la indicada a la DT, comprovant que s'ha arribat a la capa de terreny prevista a la DT.
La secció del piló no ha de quedar disminuïda en cap punt.
Les armadures i la seva posició han de ser indicades a la DT.
La beurada de ciment no ha de presentar disgregacions ni cocons.
La mescla de la injecció ha d'estar ben dossificada i ha d'ésser d'alta qualitat.
No hi ha d'haver interrupció en la beina per evitar una disminució de la secció resistent i el risc de la corrosió de l'armadura.
Els components de la beurada: aigua, àrids, additius i ciment, compliran les condicions generals com a components de formigó, a més de les indicades a aquest apartat.
L'empiuladura dels tubs no ha de tenir imperfeccions.
El nivell final del piló ha de ser l'indicat a la DT.
Proporció beurada de ciment/aigua: >= 2

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Encastament en les sorres consolidades: >= 4 m
Pressió final d'injecció: >= 2 N/mm2
Toleràncies d'execució:
- Replanteig dels eixos:
  - Sobre paraments de formigó: ± 5 cm
  - Superfícies d'excavació o rebliment: ± 10 cm
  - Terreny natural sense excavar: ± 15 cm
- Inclinació: 6% de la llargària del piló
- Profunditat: - 0 cm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

La DF ha d'aprovar l'equip abans de començar els treballs.
L'ordre d'execució ha de ser l'indicat a la DT o el que determini la DF.
S'ha d'establir la fórmula de treball de la beurada, que haurà d'incloure com a mínim, les següents dades:
- La granulometria dels àrids.
- La dosificació de ciment, aigua, àrids i, si és el cas, de cada additiu, referides a la mescla total.
- La resistència a compressió de la beurada a 28 dies.
- La consistència de la beurada.
- Característiques d'estabilitat.
- El temps de mescla i amassat.

L'execució del micropilot consta de tres fases:
- Perforació
- Preparació i col·locació de tubs
- Injecció de la beurada

El formigonament s'ha de fer en tres fases:
- Introducció de la beurada pels buits inferiors del tub per a omplir l'espai entre el tub i el terreny
- Una vegada adormida la primera injecció, s'ha d'injectar a pressió a través de les vàlvules inferiors del tub per a formar el bulb de repartiment de càrregues a la punta del piló
- Una vegada adormit el bulb s'ha d'extreu-re el mecanisme d'injecció i s'ha d'omplir l'interior del tub

Les injeccions per la formació del bulb es faran després de 24 hores d'acabar la injecció de la beina.
La beurada no ha de tenir grumolls ni bombolles d'aire. Per a evitar-ho s'han d'intercalar filtres depuradors entre la mescladora i la bomba d'injecció.
L'amasada s'ha de fer mecànicament.
Els maneguets s'han d'injectar un després de l'altre, començant sempre pel més baix.
Un cop acabada la injecció del bulb, s'ha de procedir a reomplir el tub amb la beurada.
La beurada de ciment s'ha d'utilitzar abans de que comenci el seu adormiment.
Les perforacions fetes i que no s'hagin de fer servir s'han d'omplir de formigó.
Per a cada piló s'ha de confeccionar un comunicat amb les dades següents:
- Data d'execució
- Diàmetre
- Fondària assolida
- Volum de beurada realment utilitzada
- Armadures utilitzades
- Estrats del terreny atrevessats
- Fondària de l'encastament per punta, si correspon

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de fondària realment executat, amidat segons les especificacions de la DT, comprovat i acceptat expressament per la DF.
El preu inclou la perforació, subministrament i col·locació del tub i de les injeccions.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

OPERACIONES DE CONTROL. BEURADA:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Estudi i aprovació de la dosificació de la beurada.
- Control de fabricació de la mescla: determinació diària del temps d'amasat, relació aigua/ciment i quantitat d'additiu.
- Abans de l'inici de les obres, i cada 10 dies en el transcurs de la seva execució, s'ha de realitzar:
  - Confecció i assaig a compressió a 28 dies de 3 provetes (160x40x40 mm) de beurada de ciment, segons UNE EN 1015-11.
- Comprovació del replanteig d'un 10 % dels micropilons.

Control de les condicions del conducte en el que s'ha d'injectar la beurada.
- Durant el procés d'execució s'han de realitzar, cada dia, els següents controls:
  - Viscositat de la beurada (con de Marsch) en el moment de l'inici de la injecció.
  - Control del procés d'injecció.
  - Control temperatura ambient màxima i mínima, els dies que es faci injecció, i en les 48 hores successives, especialment en temps fred.

OPERACIONS DE CONTROL. MICROPILONS:
- Comprovació del replanteig d'un 10 % dels micropilons.
- Inspecció visual de l'estat dels tubs abans de la injecció

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i la norma EHE.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT. BEURADA:
No s'ha d'acceptar la beurada de ciment si no es compleixen les especificacions indicades.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT. MICROPILONS:
Correcció, per part del contractista, de les irregularitats observades abans de la injecció del micropiló.

5.2.2. G3D PERFORACIONS

5.2.2.1. G3D1 PERFORACIONS VERTICALS AMB ENTUBACIÓ

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

G3D1V1B3

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Perforacions verticals, excavades per extracció de terres mitjançant sistema mecànic desplaçable per l'interior d'una entubació recuperable.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Perforació
- Col·locació de l'entubació definitiva
- Injecció de morter de ciment

Si la partida ho especifica es considera que un 25% de la llargària de la perforació requereix utilitzar mètodes especials per la duresa dels materials atravessats (roca i/o formigó).

CONDICIONS GENERALS:
La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.
La profunditat ha de ser la indicada a la DT, comprovant que s'ha arribat a la capa de terreny prevista a la DT.
La secció de la perforació no ha de quedar disminuïda en cap punt.
La beurada de ciment no ha de presentar disgregacions ni cocons.
La mescla de la injecció ha d'estar ben dossificada i ha d'ésser d'alta qualitat.
Els components de la beurada: aigua, àrids, additius i ciment, compliran les condicions generals com a components de formigó, a més de les indicades a aquest apartat.
L'empiuladura dels tubs no ha de tenir imperfeccions.
Proporció beurada de ciment/aigua: >= 2
Pressió final d'injecció: >= 2 N/mm2
Toleràncies d'execució:
- Replanteig dels eixos:
  - Sobre paraments de formigó: ± 5 cm
  - Superfícies d'excavació o rebliment: ± 10 cm
  - Terreny natural sense excavar: ± 15 cm
- Inclinació: 6% de la llargària del piló
- Profunditat: - 0 cm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

La DF ha d'aprovar l'equip abans de començar els treballs.
L'ordre d'execució ha de ser l'indicat a la DT o el que determini la DF.
S'ha d'establir la fórmula de treball de la beurada, que haurà d'incloure com a mínim, les següents dades:
- La granulometria dels àrids.
- La dosificació de ciment, aigua, àrids i, si és el cas, de cada additiu, referides a la mescla total.
- La resistència a compressió de la beurada a 28 dies.
- La consistència de la beurada.
- Característiques d'estabilitat.
- El temps de mescla i amassat.

L'execució de la perforaciót consta de tres fases:
- Perforació
- Preparació i col·locació de tubs
- Injecció de la beurada

El formigonament s'ha de fer en tres fases:
- Introducció de la beurada pels buits inferiors del tub per a omplir l'espai entre el tub i el terreny
- Una vegada adormida la primera injecció, s'ha d'injectar a pressió a través de les vàlvules inferiors del tub per a formar el bulb de repartiment de càrregues a la punta del piló
- Una vegada adormit el bulb s'ha d'extreu-re el mecanisme d'injecció i s'ha d'omplir l'interior del tub

Les injeccions per la formació del bulb es faran després de 24 hores d'acabar la injecció de la beina.
La beurada no ha de tenir grumolls ni bombolles d'aire. Per a evitar-ho s'han d'intercalar filtres depuradors entre la mescladora i la bomba d'injecció.
L'amasada s'ha de fer mecànicament.
Els maneguets s'han d'injectar un després de l'altre, començant sempre pel més baix.
Un cop acabada la injecció del bulb, s'ha de procedir a reomplir el tub amb la beurada.
La beurada de ciment s'ha d'utilitzar abans de que comenci el seu adormiment.
Les perforacions fetes i que no s'hagin de fer servir s'han d'omplir de formigó.
Per a cada perforació s'ha de confeccionar un comunicat amb les dades següents:
- Data d'execució
- Diàmetre
- Fondària assolida
- Volum de beurada realment utilitzada
- Estrats del terreny atrevessats

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de fondària realment executat, amidat segons les especificacions de la DT, comprovat i acceptat expressament per la DF.
El preu inclou la perforació, subministrament i col·locació del tub i de les injeccions.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

OPERACIONES DE CONTROL. BEURADA:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Estudi i aprovació de la dosificació de la beurada.
- Control de fabricació de la mescla: determinació diària del temps d'amasat, relació aigua/ciment i quantitat d'additiu.
- Abans de l'inici de les obres, i cada 10 dies en el transcurs de la seva execució, s'ha de realitzar:
  - Confecció i assaig a compressió a 28 dies de 3 provetes (160x40x40 mm) de beurada de ciment, segons UNE EN 1015-11.

Control de les condicions del conducte en el que s'ha d'injectar la beurada.
- Durant el procés d'execució s'han de realitzar, cada dia, els següents controls:
  - Viscositat de la beurada (con de Marsch) en el moment de l'inici de la injecció.
  - Control del procés d'injecció.
  - Control temperatura ambient màxima i mínima, els dies que es faci injecció, i en les 48 hores successives, especialment en temps fred.

OPERACIONS DE CONTROL. PERFORACIONS.
- Comprovació del replanteig d'un 10 % de les perforacions
- Inspecció visual de l'estat dels tubs abans de la injecció

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i la norma EHE.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT. BEURADA:
No s'ha d'acceptar la beurada de ciment si no es compleixen les especificacions indicades.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT. PERFORACIONS
Correcció, per part del contractista, de les irregularitats observades abans de la injecció de la perforació

5.2.3. G3G PANTALLES

5.2.3.1. G3G5 PERFORACIÓ I FORMIGONAMENT DE PANTALLES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

G3G5V84K.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Perforació de pantalla, amb o sense llots tixotròpics, en terreny fluix o compacte, de 45 cm fins a 120 cm d'amplada i formigonament de l'element.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació de la zona de treball
- Execució de la perforació
- Neteja de la perforació i regeneració dels llots si es el cas
- Col·locació dels perfils per a formar els junts entre panells
- Abocada del formigó una vegada col·locada l'armadura
- Extracció dels perfils que donen forma als junts entre panells

CONDICIONS GENERALS:
En l'execució de l'element s'han de complir les prescripcions establertes en la norma EHE-08, en especial les que fan referència a la durabilitat del formigó i les armadures (art.8.2 i 37 de l'EHE-08) en funció de les classes d'exposició.
A més de les condicions de l'EHE-08, el formigó complirà les exigències indicades al CTE DB-SE-C / Cimientos.
La forma i posició dels panells ha de ser la indicada a la DT.
La fondària de cada panell ha de ser la indicada a la DT, amb comprovació que s'ha arribat a la capa de terreny prevista a la DT.
La secció de la pantalla no ha de quedar disminuïda en cap punt.
Les armadures i la seva posició han de ser les indicades a la DT.
Després del formigonament les armadures han de mantenir la posició prevista a la DT.
El formigonament ha de ser continu i no hi ha d'haver disgregacions ni buits a la massa.
El nivell de formigó ha de sobresortir com a mínim 30 cm per sobre del nivell teòric d'acabat de la pantalla.
S'ha de demolir la part superior de la pantalla, com a mínim, una alçària de 30 cm, fins a sanejar la part superior del formigó.
L'extrem superior de les armadures ha de sobresortir respecte al nivell teòric d'acabat de la pantalla, l'alçada de la biga de lligat.
Fondària de l'excavació: Fondària teòrica + 20 cm
Recobriment de les armadures: >= 75 mm
Característiques del formigó:
Assentament en el con d'Abrams:
- de 160 a 220 mm
- >= 100 mm durant 4 hores i al menys durant el període de formigonament de cada panell

Característiques dels llots tixotròpics durant l'excavació:
- Tipus de suspensió: Homogènia i estable
- Densitat (g/cm3): < 1,10 llots frescs, < 1,2 llots per reutilitzar, < 1,15 abans de formigonar
- Viscositat Marsh (s): 32-50 llots frescs, 32-60 llots per reutilitzar, 32-50 abans de formigonar
- Filtrat (cm3): < 30 llots frescs, < 50 llots per reutilitzar
- pH: 7-11 llots frescs, 7-12 llots per reutilitzar
- Contingut de sorra (%): < 3 abans de formigonar
- Cake (mm): <3 llots frescs, < 6 llots per reutilitzar

Toleràncies d'execució:
- Cota dels elements articulars (racors, armadures d'espera, perforacions per a tirants...) ± 70 mm
- Tolerància horitzontal de la cara exposada del panell, mesurada a la cara superior del muret guia:
  - 20 mm en direcció de l'excavació principal
  - 50 mm en la direcció oposada
- Fondària de la perforació: -0,0 mm ; + 50 mm
- Amplària de la perforació: -0,0 mm ; + 20 mm
- Aplomat a les dues direccion (transversal i longitudinal): 1% h
- Cota superior de les armadures després del formigonat: ± 50 mm
- Posició horitzontal de la gabia seguint l'eix de la pantalla: ± 70 mm
- Recobriment de les armadures: Nul·la

Seran molt adients per al formigó dels fonaments els ciments comuns tipus CEM I iCEM II/A, essent adients la resta de ciments comuns excepte els CEM III/B, CEM IV/B CEM II/A-Q,CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T i CEM II/B-T. Quan correspongui es compliran les prescripcions relatives a la utilització de ciments amb resistència als sulfats (SR) o a l'aigua del mar (MR)

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

La temperatura per a formigonar ha d'estar entre 5°C i 40°C. Fora d'aquests límits el formigonament requereix precaucions i l'autorització explícita de la DF En aquest cas, cal fer les provetes en les mateixes condicions de l'obra per tal de poder verificar la resistència realment assolida.
El formigonament s'ha d'aturar, com a norma general, en cas de pluja, vent fort, o quan es preveu que, durant les 48 h següents, la temperatura pot ser inferior a 0°C.
La DF ha d'aprovar l'equip abans de començar els treballs.
No es pot començar la perforació fins que el formigó dels murets guia tingui una resistència suficient.
El replanteig dels panells s'ha de fer sobre els murets guia, marcant l'amplària, i la fondària de cada panell, així com les rasants del formigó i de les armadures.
L'ordre d'execució dels panells ha de ser l'indicat a la DT o el que determini la DF.
Prèviament a la col·locació de les armadures s'han de netejar les parets i el fons de la perforació, sempre que no s'utilitzin llots.
El nivell dels llots s'ha de mantenir sempre per sobre de la part inferior del muret guia.
Les armadures s'han d'introduir a la perforació abans de començar el formigonament.
Les armadures s'han d'assegurar per tal que no es desplacin amunt o avall al formigonar.
Abans de formigonar s'han de col·locar els encofrats de junta lateral, d'amplària igual a la perforació, encastats al fons de l'excavació, en posició vertical.
Segons l'agressivitat del terreny s'ha de complir l'establert en els articles 8.2 i 37 de l'EHE-08.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

El formigó s'ha de posar en obra abans de començar l'adormiment. La seva temperatura ha de ser superior a 5°C.
El formigonament de cada panell s'ha de fer de forma contínua.
El formigó s'ha d'abocar amb un o més tubs, de manera que el recorregut horitzontal del formigó de cada tub sigui inferior a 2,5 m.
Si s'utilitza més d'un tub, cal que l'abocada es faci equilibradament per mantenir un nivell uniforme de formigó a tota l'amplada del panell.
La velocitat d'abocada del formigó dins del panell ha de ser >= a 25 m3/h.
El tub d'injecció ha de restar sempre 3 m per sota del nivell del formigó, excepte quan s'utilitzen llots que ha de quedar com a mínim a 5 m.
El formigó fresc s'ha d'abocar sempre dins d'un formigó que conservi la seva treballabilitat.
No es permès utilitzar vibracions internes per la compactació del formigó.
A mida que s'aboca el formigó s'han de recuperar els llots sobrants.
Els llots s'han de regenerar amb freqüència suficient perquè el contingut de sorra (material retingut al tamís 0,080 UNE (7-050) sigui inferior al 3% i la viscositat (mesurada al con de Marsh) sigui inferior a 50 s.
La duració total del formigonament ha de ser inferior al 70% del temps de començament de l'adormiment.
Els encofrats de junta lateral s'han de treure quan el formigó tingui resistència suficient per a mantenir la paret vertical.
No es poden fer perforacions al costat d'un panell acabat de formigonar fins que el formigó tingui una resistència >= 3 N/mm2.
De cada panell s'ha de fer un informe amb les dades següents:
- Data d'execució
- Dimensions
- Fondària a la que s'ha arribat
- Volum de formigó
- Armadures utilitzades
- Capes de terreny travessades, i diferències amb les previsions de la DT
- Variacions respecte a la DT amb els incidents apreciats durant l'execució de les obres

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m2 de superfície realment executada, amidada segons les especificacions de la DT, comprovada i acceptada expressament per la DF.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE.
Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
* UNE-EN 1538:2000 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Muros-pantalla
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Aprovació del pla de formigonat presentat pel contractista.
- Presa de coordenades en totes les unitats d'obra abans del formigonat. En el cas de pantalles, cada 5 m sobre l'eix de replanteig i mesura de la separació dels murets guia. En pilons, es verificarà el replanteig d'un 10%. Amb la mateixa freqüència es controlarà el gruix dels panells o diàmetre del piló.
- Comprovació de la profunditat i condicions de verticalitat de l'excavació abans del formigonat.
- Verificació de la correcte disposició de l'armat i de les mesures constructives per tal d'evitar moviments de la ferralla durant el formigonat.
- Inspecció del procés de formigonat amb control, entre d'altres aspectes, de la temperatura i condicions ambientals, així com de la longitud del tub d'abocada, la seva penetració en el formigó i posició en planta.
- Mesura de cotes i longitud d'armadures d'espera en tots els pilons formigonats o panells de pantalla.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
- Comprovació de la integritat estructural dels pilons o mòduls de pantalla (mètode sònic si és aplicable), en la freqüència que indiqui la DF (ASTM D 5882).

CONTROL D'EXECUCIÓ. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls s'han de realitzar segons les indicacions de la DF, i el contingut del capítol 17 de la norma EHE-08.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Les operacions de control s'han de realitzar segons les indicacions de la DF.
CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No es podrà iniciar el formigonat d'un element sense la corresponent aprovació de la DF.
Correcció, per part del contractista, de les irregularitats observades. Al detectar una deficiència en un mostreig, s'intensificarà el control sobre el doble d'unitats.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.
Si es supera la cota especificada de formigó, es repicarà el formigó excedent. Si la longitud d'espera de l'armadura és inferior a l'especificada, s'haurà de cavalcar una armadura suplementària, en longitud suficient, repicant el formigó que sigui necessari.

5.2.3.2. G3GB ARMADURES PER A PANTALLES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

G3GB3100.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Muntatge i col·locació de l'armadura formada per barres corrugades, malla electrosoldada o conjunt de barres i/o malles d'acer, en formació d'armadura passiva d'elements estructurals de formigó, a l'excavació, a l'encofrat o ancorades a elements de formigó existents, o soldades a perfils d'acer.
S'han considerat les armadures per als elements següents:
- Fonaments

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació de la zona de treball
- Tallat i doblegat de l'armadura
- Neteja de les armadures
- Neteja del fons de l'encofrat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Col·locació dels separadors
- Muntatge i col·locació de l'armadura
- Subjecció dels elements que formen l'armadura
- Subjecció de l'armadura a l'encofrat

CONDICIONS GENERALS:
Per a l'elaboració, manipulació i muntatge de les armadures s'ha de seguir les indicacions de l'EHE i l'UNE 36831.
Els diàmetres, la forma, les dimensions i la disposició de les armadures han de ser les que s'especifiquen a la DT. El nombre de barres no ha de ser mai inferior a l'especificat a la DT.
Les barres no han de tenir defectes superficials ni esquerdes.
Les armadures han de ser netes, no han de tenir òxid no adherent, pintura, greix ni d'altres substàncies que puguin perjudicar a l'acer, al formigó o a l'adherència entre ells.
La disposició de les armadures ha de permetre un formigonament correcte de la peça, de manera que totes les barres quedin recobertes de formigó.
En barres situades per capes, la separació entre elles ha de permetre el pas d'un vibrador intern.
La secció equivalent de les barres de l'armadura no ha de ser inferior al 95,5% de la secció nominal.
Els empalmaments entre barres han de garantir la transmissió de forces d'una barra a la següent, sense que es produeixin lesions en el formigó proper a la zona d'empalmament.
No hi ha d'haver més empalmaments dels que consten a la DT o autoritzi la DF.
Els empalmaments han de quedar allunyats de les zones on l'armadura treballa a la màxima càrrega.
Els empalmaments es poden realitzar per solapa o per soldadura.
Per a realitzar un altre tipus d'empalmament es requerirà disposar d'assaigs que demostrin que garanteixen de forma permanent una resistència a la ruptura no inferior a la de la menor de les dues barres que s'uneixen i que el moviment relatiu entre elles no sigui superior a 0,1 mm.
L'armat de la ferralla s'ha de realitzar mitjançant lligat amb filferro o per aplicació de soldadura no resistent.
La disposició dels punts de lligat ha de complir l'especificat en l'apartat 69.4.3.1 de l'EHE.
La soldadura no resistent, ha de complir l'especificat en l'article 69.4.3.2 de l'EHE, seguint els procediments establerts en la UNE 36832.
La realització dels empalmaments pel que fa al procediment, la disposició dins la peça, la llargària dels solapaments i la posició dels diferents empalmaments en barres properes, ha de seguir les prescripcions de l'EHE, a l'article 69.5.2.
A les solapes no s'han de disposar ganxos ni potes.
L'empalmament per soldadura s'ha de fer seguint les prescripcions de l'article 69.5.2.5 de l'EHE amb els procediments descrits en la UNE 36832.
No es poden disposar empalmaments per soldadura a les zones de forta curvatura de l'armadura.
Queda prohibida la soldadura d'armadures galvanitzades o amb recobriments epoxídics.
Els empalmaments mitjançant dispositius mecànics d'unió, s'han de realitzar segons les especificacions de la DT i les indicacions del fabricant, en qualsevol cas, s'ha de complir l'especificat en l'article 69.5.2.6 de l'EHE.
Les armadures han d'estar subjectades entre elles i a l'encofrat de manera que mantinguin la seva posició durant l'abocada i la compactació del formigó.
Les armadures d'espera han d'estar subjectades a l'engraellat dels fonaments.
La DF ha d'aprovar la col·locació de les armadures abans de començar el formigonament.
Per a qualsevol classe d'armadures passives, inclosos els estreps, el recobriment no ha de ser inferior, en cap punt, als valors determinats en la taula 37.2.4. de la norma EHE, en funció de la classe d'exposició ambiental a que es sotmetrà el formigó armat, segons el que indica l'article 8.2.1 de la mateixa norma.
Els sistemes auxiliars per a l'armat de la peça formats per barres o filferros, encara que no formen part de l'armadura, han de complir els recobriments mínims, a efectes de garantir la durabilitat de la peça.
Distància lliure armadura parament: >= D màxim, >= 0,80 granulat màxim
(on: D diàmetre armadura principal o diàmetre equivalent)
Recobriment en peces formigonades contra el terreny: >= 70 mm
Distància lliure barra doblegada - parament: >= 2 D
La realització dels ancoratges de les barres al formigó, pel que fa a la forma, posició dins la peça i llargària de les barres ha de seguir les prescripcions de l'EHE, article 69.5.1.
Toleràncies d'execució:

- Llargària solapa: - 0 mm, + 50 mm
- Llargària d'ancoratge i solapa: -0,05L (<= 50 mm, mínim 12 mm), + 0,10 L (<=50 mm)
- Posició:
  - En series de barres paral·leles: ± 50 mm
  - En estreps i cèrcols: ± b/12 mm

(on b es el costat menor de la secció de l'element)
Les toleràncies en el recobriment i la posició de les armadures han de complir l'especificat a l'UNE 36831.
BARRES CORRUGADES:
Es poden col·locar en contacte tres barres, com a màxim, de l'armadura principal i quatre en el cas de peces comprimides, formigonades en posició vertical, on no sigui necessari realitzar empalmaments en les armadures.
El diàmetre equivalent del grup de les barres no ha de ser de més de 50 mm. (on diàmetre equivalent es el de la secció circular equivalent a la suma de les seccions de les barres que formen el grup).
Si la peça ha de suportar esforços de compressió i es formigona en posició vertical, el diàmetre equivalent no ha de ser de més de 70 mm.
No s'han de solapar barres de D >= 32 mm sense justificar satisfactòriament el seu comportament.
Els empalmaments per solapa de barres agrupades han de complir l'article 69.5.2.3 de l'EHE.
Es prohibeix l'empalmament per solapa en grups de quatre barres.
En la zona de solapament s'ha de disposar armadures transversals amb secció igual o superior a la secció de la barra solapada més gran.
Distància lliure vertical i horitzontal entre 2 barres aïllades consecutives: >= D màxim, >= 1,25 granulat màxim, >= 20 mm
Distància entre els centres dels empalmaments de barres consecutives, segons direcció de l'armadura: >= longitud bàsica d'ancoratge (Lb)
Distància entre les barres d'un empalmament per solapa: <= 4 D
Distància entre barres traccionades empalmades per solapa: <= 4 D, >= D màxim, >= 20 mm, >= 1,25 granulat màxim
Llargària solapa: a x Lb neta:
(on: a coeficient indicat en la taula 69.5.2.2 de l'EHE; Lb neta valor de la taula 69.5.1.2 de la EHE).
PANTALLES:
Les barres principals i les d'estrebat han de formar un conjunt sòlid (gàbia), que ha de mantenir la seva posició durant tot el procés de transport, introducció a la perforació i formigonament.
Les barres de la gàbia es poden unir per solapament, amb maniguets o per soldadura. Per aquest últim mètode cal que la qualitat de l'acer sigui apte per fer soldadura per arc.
Les barres unides per solapament, les barres s'han d'unir amb punts de soldadura per garantir la solidesa del conjunt.
La distància entre barres verticals o entre grups de barres serà:

- >= 100 mm si la mida màxima del granulat es > 20 mm

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- >= 80 mm si la mida màxima del granulat es <= 20 mm

Els elements que garanteixin la separació de l'armadura respecte els paraments excavats no han de ser metàl·lics, i han de tenir una durabilitat igual a la del formigó.
La gàbia ha de portar els ganxos, separadors i rigiditzadors que calguin per la seva manipulació i per mantenir la posició correcta durant l'abocat del formigó.
L'espai lliure entre totes les armadures horitzontals ha de ser suficient per permetre el pas dels tubs de formigonament.
Les barres horitzontals han d'estar col·locades a la part interior de la gàbia, respecte a les barres verticals.
Distància entre barres horitzontals:

- 200 mm si el tamany màxim del granulat > 20 mm
- 150 mm si el tamany màxim del granulat <= 20 mm

Separació de la gàbia al fons de l'excavació: >= 20 cm
Separació horitzontal entre gàbies dins d'un mateix panell: 200 mm
Separació de la gàbia al junt del panell: 100 mm
Si el junt es corbat, la gàbia no ha d'entrar a la part còncava del junt.
Recobriment de les armadures: >= 75 mm
Separació entre rigiditzadors verticals: <= 1,5 m
Separació entre rigiditzadors horitzontals: <= 2,5 m
Quantitat de separadors: 1/2 m2 de pantalla
Toleràncies d'execució:

- Llargària d'ancoratge: <= 10% de l'especificada
- Llargària de la solapa: <= 10% de l'especificada
- Posició de les armadures: Nul·la

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
El doblegat de les armadures s'ha de fer a temperatura ambient, mitjançant doblegadores mecàniques i a velocitat constant, amb l'ajut de mandrí, de manera que es garanteixi una curvatura constant en tota la zona.
No s'han d'adreçar colzes excepte si es pot verificar que no es faran malbé.
S'han de col·locar separadors per a garantir el recobriment mínim i no han de produir fissures ni filtracions al formigó. La disposició dels separadors ha de complir l'especificat en la taula 69.8.2 de l'EHE-08
Els separadors han d'estar expressament dissenyats per a aquesta finalitat i han de complir l'especificat en l'article 37.2.5 de l'EHE. Es prohibeix l'ús de fusta o qualsevol material residual de construcció (maó, formigó, etc.). Si han de quedar vistos, no poden ser metàl·lics.
En cas de realitzar soldadures s'han de seguir les disposicions de la norma UNE 36832 i les han d'executar operaris qualificats d'acord amb la normativa vigent.
PANTALLES:
Durant el transport i la introducció de la gàbia a la perforació s'ha de disposar una subjecció de seguretat en previsió del trencament dels ganxos d'elevació.
Durant l'abocada del formigó la gàbia ha de restar penjada dels murets guia, sense descansar al fons de l'excavació

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

BARRES CORRUGADES:
kg de pes calculat segons les especificacions de la DT, d'acord amb els criteris següents:

- El pes unitari per al seu càlcul ha de ser el teòric
- Per a poder utilitzar un altre valor diferent del teòric, cal l'acceptació expressa de la DF.
- El pes s'obtindrà amidant la llargària total de les barres (barra+cavalcament)
- L'escreix d'amidament corresponent als retalls està incorporat al preu de la unitat d'obra com a increment del rendiment (1,05 kg de barra d'acer per kg de barra ferrallada, dins de l'element compost)

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE.
Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
PANTALLES:
* UNE-EN 1538:2000 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Muros-pantalla

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:

- Recepció i aprovació del informe d'especejament per part del contractista.
- Inspecció abans del formigonat de totes les unitats d'obra estructurals amb observació dels següents punts:
  - Tipus, diàmetre, longitud i disposició de les barres i malles col·locades.
  - Rectitud.
  - Lligams entre les barres.
  - Rigidesa del conjunt.
  - Netedat dels elements.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Bàsicament el control de l'execució està confiat a la inspecció visual de les persones que l'exerceixen, amb la qual cosa el seu bon sentit, coneixements tècnics i experiència son fonamentals per aconseguir el nivell de qualitat previst.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Desautorització del formigonat fins que no es prenguin les mesures de correcció adequades.

5.2.3.3. G3GZ ELEMENTS AUXILIARS PER A PANTALLES

G3GZV800 - Enderroc de coronament de pantalla, de 45 cm d'amplària

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Elements auxiliars per a la formació de pantalles de fonaments.
S'han considerat les unitats d'obra següents:

- Muntatge i desmuntatge de l'equip necessari per l'excavació de pantalles
- Enderroc de coronament de pantalla per a extreure les parts de formigó de mala qualitat i deixar-la preparada per formigonar conjuntament amb la biga de coronació

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Execució dels murets que han de servir de guia per l'execució de la pantalla

MUNTATGE D'EQUIP D'EXCAVACIÓ:
Després del muntatge l'equip ha de quedar instal·lat al lloc de treball en condicions d'utilitzar les eines que calguin per executar les pantalles, d'acord amb la DT.
Cal l'aprovació de la DF per utilitzar l'equip.
ENDERROC DE CORONAMENT DE PANTALLA:
El coronament de la pantalla ha de restar al nivell previst a la DT.
No han de restar parts de formigó de mala qualitat al coronament de la pantalla.
La superfície del coronament ha de ser plana, horitzontal i amb textura rugosa.
Les armadures han de restar a la posició prevista a la DT i netes.
Alçària mínima a enderrocar: fins eliminar completament el formigó contaminat i >30 cm
Toleràncies d'execució:
- Nivell del coronament de la pantalla: ± 10 mm
- Horitzontalitat: <= 2 cm/m

MURETS GUIA:
La secció del doble muret ha de ser la indicada a la DT.
La secció dels murets no pot quedar disminuïda en cap lloc per inclusió d'elements estranys.
La separació dels murets ha de ser la indicada a la DT, i en el seu defecte l'amplària de la pantalla més 5 cm.
La coronació dels murets ha de ser horitzontal i han d'estar els dos a la mateixa alçada, excepte per indicacions expresses de la DF.
Es convenient que la cara superior del muret estigui per sobre del nivell freàtic com a mínim 1,5 m.
El formigó no ha de presentar buits ni disgregacions a la seva massa.
La resistència característica del formigó es comprovarà d'acord amb l'article 86 de l'EHE-08
Recobriment de l'armadura: 5 cm
Encofrats dels murets guia:
Els elements que formen l'encofrat i les seves unions han de ser suficientment rígids i resistents per a garantir les toleràncies dimensionals i per a suportar, sense assentaments ni deformacions perjudicials, les accions estàtiques i dinàmiques que comporta el seu formigonament i compactació.
- Han de ser estancs i no permetre la pèrdua de pasta entre els junts

Armadures dels murets guia:
- Les armadures col·locades han de ser netes; no han de tenir òxids no adherents, pintures, greixos ni d'altres substàncies perjudicials
- El diàmetre, disposició i cavalcaments han de ser els indicats a la DT.
- Han d'estar subjectes entre ells i portar els separadors que calguin, per tal de mantenir la seva posició durant l'abocada i compactació del formigó

Toleràncies d'execució:
- Separació dels murets: ± 20 mm
- Gruix: ± 20 mm
- Alçària: - 20 mm, + 60 mm
- Nivell: ± 30 mm
- Aplomat: ± 10 mm

Toleràncies de muntatge de les armadures dels murets guia:
- Llargària d'ancoratge o solapament: Nul·la (mínima establerta)
- Recobriments: Nul·les (mínims els establerts)
- Posició de les armadures: ± 10 mm (no acumulatius)

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

MUNTATGE D'EQUIP D'EXCAVACIÓ:
No s'ha de treballar amb pluja intensa, neu o vent superior a 50 km/h. En aquests supòsits, s'ha d'assegurar l'estabilitat de l'equip.
No s'han de produir danys a la maquinària.
S'han de prendre precaucions per tal de no produir danys a construccions, instal·lacions o d'altres elements existents a la zona de muntatge i desmuntatge.
No s'ha de muntar ni desmuntar l'equip a les proximitats de conduccions elèctriques aèries.
ENDERROC DE CORONAMENT DE PANTALLA:
No es pot començar l'enderroc fins que la resistència del formigó garanteixin que no es produiran danys al formigó que no s'enderroqui.
L'enderroc es pot fer en dues fases, fent l'última fase quan el formigó assoleixi la resistència definitiva.
Les eines que s'utilitzin a l'enderroc han de garantir que no es produiran esquerdes extenses al formigó.
Si en arribar al nivell de coronament previst el formigó no té la resistència indicada a la DT, s'ha de continuar l'enderroc fins a trobar el formigó adequat, i s'ha de tornar a formigonar fins al nivell de coronament amb formigó de les característiques indicades a la DT, garantint l'adherència dels dos formigons.
Durant el procés no s'han de desplaçar les armadures.
La superfície de coronament s'ha de netejar amb un raspall de pues metàl·liques.
MURETS GUIA:
Abans de muntar l'encofrat ha d'estar feta l'excavació, i repassat i netejat el fons de la mateixa.
L'encofrat s'ha de muntar de manera que permeti un desencofrat fàcil.
Els taulers de l'encofrat s'han de pintar amb desencofrant autoritzat per la DF.
No es poden adreçar els colzes de l'armadura excepte si es pot verificar que no es faran malbé.
La temperatura per formigonar ha d'estar entre 5°C i 40°C. El formigonament s'ha de suspendre quan durant les 48 h següents la temperatura pugui ser inferior a 0°C.
El formigó s'ha d'abocar abans de començar el seu adormiment. La seva temperatura ha de ser >= 5°C.
L'abocada s'ha de fer sense que es produeixin disgregacions. La compactació s'ha de fer per vibratge.
No es pot desencofrar fins 6 h després del formigonament. Després de desencofrar s'han d'apuntalar els murets, i omplir de sorra l'espai entre ells.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

MUNTATGE D'EQUIP PER A PERFORACIÓ DE PANTALLES, TESAT D'ARMADURES ACTIVES O PLAQUES PER A PUNTALS PREFABRICATS:
Quantitat d'unitats utilitzada, acceptada abans i expressament per la DF.
ENDERROC DE CORONAMENT DE PANTALLES, MURETS GUIA, PERFORACIÓ PER A ANCORATGE ACTIU O ESTRUCTURA PREFABRICADA PER A APUNTALAMENT DE PANTALLA:
m de llargària amidada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE.
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural de cimientos DB-SE-C.
Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

* UNE-EN 1538:2000 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Muros-pantalla
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

5.2.4. G3Z ELEMENTS ESPECIALS PER A FONAMENTS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

G3Z152T1.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formació de capa de neteja i anivellament, mitjançant l'abocada de formigó al fons de les rases o dels pous de fonamentació prèviament excavats.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Neteja, refinat i preparació de la superfície del fons de l'excavació
- Situació dels punts de referència dels nivells
- Abocada i estesa del formigó
- Curat del formigó

CONDICIONS GENERALS:
La superfície ha de ser plana i anivellada.
Els formigons de neteja han de tenir una dosificació mínima de 150 kg/m3 de ciment.
La mida màxima del granulat es recomanable sigui inferior a 30 mm.
Es tipificaran de la manera següent: HL-150/C/TM, on C = consistència i TM= mida màxima del granulat.
El formigó no ha de tenir disgregacions ni buits a la massa.
Gruix de la capa de formigó: >= 10 cm
Toleràncies d'execució:
- Gruix de la capa: - 30 mm
- Nivell: +20 / - 50 mm
- Planor: ± 16 mm/2 m

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

L'acabat del fons de la rasa o pou, s'ha de fer immediatament abans de col·locar el formigó de neteja. Si ha de passar un temps entre l'excavació i l'abocada del formigó, cal deixar els 10 o 15 cm finals del terreny sense extreure, i fer l'acabat final del terreny just abans de fer la capa de neteja.
La temperatura ambient per a formigonar ha d'estar entre 5°C i 40°C.
El formigonament s'ha d'aturar, com a norma general, en cas de pluja o quan es preveu que durant les 48 hores següents la temperatura pot ser inferior a 0°C.
El formigó s'ha de col·locar abans d'iniciar l'adormiment.
L'abocada s'ha de fer sense que es produeixin disgregacions.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE.
Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Observació de la superfície sobre la que s'ha d'estendre la capa de neteja.
- Inspecció del procés de formigonat amb control de la temperatura ambient.
- Control de les condicions geomètriques d'acabat (gruix, nivell i planor).

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Les operacions de control s'han de realitzar segons les indicacions de la DF.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No es podrà iniciar el formigonat d'un element sense la corresponent aprovació de la DF.
La correcció dels defectes observats ha d'anar a càrrec del contractista.

5.3. G4 ESTRUCTURES

5.3.1. G45 ESTRUCTURES DE FORMIGÓ

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

G45C1LH3,G45C1LG3.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formigonament d'estructures i elements estructurals, amb formigó en massa, armat, per a pretensar, formigó autocompactant i formigó lleuger, de central o elaborat a l'obra en planta dosificadora, que compleixi les prescripcions de la norma EHE, abocat directament des de camió, amb bomba o amb cubilot, i operacions auxiliars relacionades amb el formigonament i la cura del formigó.
S'han considerat els elements a formigonar següents:
- Pilars
- Bigues
- Estreps
- Sostres amb elements resistents industrialitzats
- Sostres nervats unidireccionals
- Sostres nervats reticulars
- Lloses i bancades
- Membranes i voltes

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
Formigonament:
- Preparació de la zona de treball
- Humectació de l'encofrat
- Abocada del formigó

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Compactació del formigó mitjançant vibratge, en el seu cas
- Curat del formigó

CONDICIONS GENERALS:
En l'execució de l'element s'han de complir les prescripcions establertes en la norma EHE-08, en especial les que fan referència a la durabilitat del formigó i les armadures (art.8.2 i 37 de l'EHE-08) en funció de les classes d'exposició.
El formigó estructural ha de fabricar-se en centrals específiques
El formigó col·locat no ha de tenir disgregacions o buits a la massa.
Després del formigonament les armadures han de mantenir la posició prevista a la DT.
La secció de l'element no ha de quedar disminuïda en cap punt per la introducció d'elements de l'encofrat ni d'altres.
L'element acabat ha de tenir una superfície uniforme, sense irregularitats.
Si la superfície ha de quedar vista ha de tenir, a més, una coloració uniforme sense regalims, taques, o elements adherits.
En el cas d'utilitzar matacà, les pedres han de quedar distribuïdes uniformement dins de la massa de formigó sense que es toquin entre elles.
La resistència característica del formigó es comprovarà d'acord amb l'article 86 de l'EHE-08
Les toleràncies d'execució han de complir l'especificat en l'article 5 de l'annex 11 de la norma EHE-08.
Les toleràncies en el recobriment i la posició de les armadures han de complir l'especificat a l'UNE 36831.
No s'accepten toleràncies en el replanteig d'eixos en l'execució de fonaments de mitgeres, buits d'ascensor, passos d'instal·lacions, etc., fora que ho autoritzi explícitament la DF.

FORMIGONAMENT D'ESTRUCTURES:
Toleràncies d'execució:
- Verticalitat de línies i superfícies (H alçària del punt considerat):
  - H <= 6 m: ± 24 mm
  - 6 m < H <= 30 m: ± 4H, ± 50 mm
  - H >= 30 m: ± 5H/3, ± 150 mm
- Verticalitat, arestes exteriors i junts de dilatació vistos (H alçària del punt considerat):
  - H <= 6 m: ± 12 mm
  - 6 m < H <= 30 m: ± 2H, ± 24 mm
  - H >= 30 m: ± 4H/5, ± 80 mm
- Desviacions laterals:
  - Peces: ± 24 mm
  - Junts: ± 16 mm
- Nivell cara inferior de peces (abans de retirar puntals): ± 20 mm
- Secció transversal (D: dimensió considerada):
  - D <= 30 cm: + 10 mm, - 8 mm
  - 30 cm < D <= 100 cm: + 12 mm, - 10 mm
  - 100 cm < D: + 24 mm, - 20 mm
- Desviació de la cara encofrada respecte el pla teòric:
  - Arestes exteriors pilars vistos i junts en formigó vist: ± 6 mm/3 m
  - Resta d'elements: ± 10 mm

Les toleràncies han de complir l'especificat en l'article 5.3 de l'annex 11 de la norma EHE-08.
SOSTRES D'ELEMENTS RESISTENTS INDUSTRIALITZATS:
Gruix de la capa de compressió:
- Sobre biguetes: 40 mm
- Sobre peces d'entrebigat ceràmiques o de morter de ciment: 40 mm
- Sobre peces d'entrebigat de poliestiré: 50 mm
- Sobre peces d'entrebigat si l'acceleració sísmica>=0.16g: 50 mm
- Sobre lloses alveolars pretensades: 40 mm

Toleràncies d'execució:
- Planor mesurada amb regla de 3 m abans de retirar els puntals:
  - Acabat reglejat mecànic: ± 12 mm/3 m
  - Acabat mestrejat amb regla: ± 8 mm/3 m
  - Acabat llis: ± 5 mm/3 m
  - Acabat molt llis: ± 3 mm/3 m
- Gruix de la capa de compressió: + 10 mm, - 6 mm

SOSTRES NERVATS UNIDIRECCIONALS:
Gruix de la capa de compressió:
- Sobre peces d'entrebigat ceràmiques o de morter de ciment: 40 mm
- Sobre peces d'entrebigat de poliestiré: 50 mm
- Sobre peces d'entrebigat si l'acceleració sísmica>=0.16g: 50 mm

Toleràncies d'execució:
- Planor mesurada amb regla de 3 m abans de retirar els puntals:
  - Acabat reglejat mecànic: ± 12 mm/3 m
  - Acabat mestrejat amb regla: ± 8 mm/3 m
  - Acabat llis: ± 5 mm/3 m
  - Acabat molt llis: ± 3 mm/3 m
- Gruix de la capa de compressió: + 10 mm, - 6 mm

SOSTRES NERVATS RETICULARS:
Gruix capa superior : >= 5 cm i haurà de portar armat de repartiment en malla
Separació entre eixos de nervis < 100cm
Toleràncies d'execució:
- Planor mesurada amb regla de 3 m abans de retirar els puntals:
  - Acabat reglejat mecànic: ± 12 mm/3 m
  - Acabat mestrejat amb regla: ± 8 mm/3 m
  - Acabat llis: ± 5 mm/3 m
  - Acabat molt llis: ± 3 mm/3 m
- Gruix de la capa de compressió: + 10 mm, - 6 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

FORMIGONAMENT:
Si la superfície sobre la que s'ha de formigonar ha sofert gelada, s'ha d'eliminar prèviament la part afectada.
La temperatura dels elements on s'aboca el formigó ha de ser superior als 0°C.
El formigó s'ha de posar a l'obra abans que comenci l'adormiment, i a una temperatura >= 5°C.
La temperatura per a formigonar ha d'estar entre 5°C i 40°C. El formigonament s'ha de suspendre quan es prevegi que durant les 48 h següents la temperatura pot ser inferior a 0°C. Fora d'aquests límits, el formigonament requereix precaucions explícites i l'autorització de la DF En aquest cas, s'han de fer provetes amb les mateixes condicions de l'obra, per a poder verificar la resistència realment assolida.
Si l'encofrat és de fusta, ha de tenir la humitat necessària per tal que no absorbeixi l'aigua del formigó.
No s'admet l'alumini en motlles que hagin d'estar en contacte amb el formigó.
No es procedirà al formigonat fins que la DF doni el vist-i-plau havent revisat armadures col·locades en posició definitiva.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

La DF comprovarà l'absència de defectes significatius en la superfície de formigó. En cas de considerar els defectes inadmissibles d'acord amb el projecte la DF valorarà la reparació.
No es col·locarà en obra capes o tongades de formigó amb un gruix superior al que permeti una compactació completa de la massa
Si l'abocada del formigó es fa amb bomba, la DF ha d'aprovar la instal·lació de bombeig prèviament al formigonament.
No pot transcórrer més d'1,5 hora des de la fabricació del formigó fins el formigonament, a menys que la DF ho cregui convenient per aplicar medis que retardin l'adormiment.
No s'han de posar en contacte formigons fabricats amb tipus de ciments incompatibles entre ells.
L'abocada s'ha de fer des d'una alçària petita i sense que es produeixin disgregacions.
La compactació del formigó es realitzarà mitjançant processos adequats a la consistència de la mescla i de manera que s'eliminin forats i s'eviti la segregació.
S'ha de garantir que durant l'abocat i compactat del formigó no es produeixen desplaçaments de l'armadura.
La velocitat de formigonament ha de ser suficient per assegurar que l'aire no quedi agafat i assenti el formigó.
El formigonament s'ha de suspendre en cas de pluja o de vent fort. Eventualment, la continuació dels treballs, en la forma que es proposi, ha de ser aprovada per la DF.
En cap cas s'ha d'aturar el formigonament si no s'ha arribat a un junt adequat.
Els junts de formigonament han de ser aprovats per la DF abans del formigonat del junt.
En tornar a iniciar el formigonament del junt s'ha de retirar la capa superficial de morter, deixant els granulats al descobert i el junt net. Per a fer-ho no s'han d'utilitzar productes corrosius.
Abans de formigonar el junt s'ha d'humitejar, evitant que es facin tolls d'aigua en el junt.
Es poden utilitzar productes específics (com les resines epoxi) per a l'execució de junts sempre que es justifiqui i es supervisi per la DF.
Un cop reblert l'element no s'ha de corregir el seu aplomat, ni el seu anivellament.
Durant l'adormiment i primer període d'enduriment del formigó cal assegurar el manteniment de la humitat de l'element de formigó mitjançant el curat adequat i d'acord amb EHE-08.
Durant l'adormiment s'han d'evitar sobrecàrregues i vibracions que puguin provocar la fissuració de l'element.
FORMIGÓ ESTRUCTURAL:
La compactació s'ha de realitzar per vibratge. El gruix màxim de la tongada depèn del vibrador utilitzat. S'ha de vibrar fins que s'aconsegueixi una massa compacta i sense que es produeixin disgregacions.
El vibratge ha de fer-se més intens a les zones d'alta densitat d'armadures, a les cantonades i als paraments.
FORMIGÓ ESTRUCTURAL AUTOCOMPACTANT:
No es necessari la compactació del formigó.
FORMIGÓ LLEUGER:
Per realitzar una compactació correcte del formigó lleuger es reduirà la separació entre posicions consecutives dels vibradors al 70% de la utilitzada per a un formigó convencional
S'evitarà que el granulat lleuger suri com a conseqüència d'un excessiu vibrat.
L'acabat superficial de la cara on s'aboqui el formigó es realitzarà mitjançant eines adients que garanteixin que el granulat s'introdueixi a la massa de formigó i quedi recobert per la beurada
ESTREPS:
Abans d'acabar-se l'adormiment s'han de retirar 2 cm de la capa superior deixant el granulat gros parcialment vist, però no després.
Si sobre de l'element es recolzen altres estructures, s'ha d'esperar al menys dues hores abans d'executar-los per tal que el formigó de l'element hagi assentat.
SOSTRES D'ELEMENTS RESISTENTS INDUSTRIALITZATS:
Les peces entre bigues o nervis, han de tenir la humitat necessària per tal que no absorbeixin l'aigua del formigó.
Les superfícies de peces de formigó prefabricades han d'estar ben humitejades en el moment del formigonat
En cas d'emprar-se peces ceràmiques s'ha de regar generosament.
L'estesa del formigó ha d'iniciar-se als extrems i avançar amb tota l'alçària de l'element.
El formigonament dels nervis i de la capa de compressió dels sostres s'ha de realitzar simultàniament.
S'ha de fer des d'una alçària inferior a 1 m i en el sentit dels nervis, sense que es produeixin disgregacions.
S'ha d'evitar la desorganització de les armadures, de les malles i d'altres elements del sostre.
En el formigonat de lloses alveolars s'ha de compactar el formigó de junts amb un vibrador que pugui penetrar en l'ample d'aquests, excepte s'utilitza formigó autocompactant
LLOSES:
Si l'element és pretesat no s'han de deixar més junts que els previstos explícitament a la DT. Cas que s'hagi d'interrompre el formigonament, els junts han de ser perpendiculars a la resultant del traçat de les armadures actives, i no es tornarà a formigonar fins que la DF els hagi examinat.
Si l'element és pretesat, i no s'utilitza formigó autocompactant, s'ha de vibrar amb especial cura la zona d'ancoratges.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

FORMIGONAMENT:
m3 de volum amidat segons les especificacions de la DT, amb aquelles modificacions i singularitats acceptades prèviament i expressament per la DF.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
- Aprovació del pla de formigonat presentat pel contractista.
- Inspecció visual de totes les excavacions abans de la col·locació de les armadures, amb observació de l'estat de neteja i entrada d'aigua en tot el recinte.
- Presa de coordenades i cotes de totes les unitats d'obra abans del formigonat.
- Observació de la superfície sobre la que s'ha d'estendre el formigó i de les condicions d'encofrat. Mesura de les dimensions de totes les unitats estructurals d'obra, entre els encofrats, abans de formigonar.
- Verificació de la correcte disposició de l'armat i de les mesures constructives per tal d'evitar moviments de la ferralla durant el formigonat.
- Inspecció del procés de formigonat amb control, entre d'altres aspectes, de la temperatura i condicions ambientals.
- Control del desencofrat i del procés i condicions de curat.
- Presa de coordenades i cotes dels punts que hagin de rebre prefabricats, després del formigonat.

CONTROL D'EXECUCIÓ. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls s'han de realitzar segons les indicacions de la DF, i el contingut del capítol 17 de la norma EHE-08.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No es podrà iniciar el formigonat d'un element sense la corresponent aprovació de la DF.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
- Inspecció visual de la unitat finalitzada i control de les condicions geomètriques d'acabat, segons l'article 100. Control de l'element construït de l'EHE-08.
- Assaigs d'informació complementària.

De les estructures projectades i construïdes d'acord a la Instrucció EHE-08, en les que els materials i l'execució hagin assolit la qualitat prevista, comprovada mitjançant els controls preceptius, sols necessiten sotmetre's a assaigs d'informació i en particular a proves de càrrega, les incloses en els següents supòsits:
- Quan així ho disposi les Instruccions, reglaments específics d'un tipus d'estructura o el plec de prescripcions tècniques particulars.
- Quan degut a caràcter particular de l'estructura convingui comprovar que la mateixa reuneix certes condicions específiques. En aquest cas el plec de prescripcions tècniques particulars establirà els assaigs oportuns que s'han de realitzar, indicant amb tota precisió la forma de realitzar-los i la manera d'interpretar els resultats.
- Quan a judici de la Direcció Facultativa existeixin dubtes raonables sobre la seguretat, funcionalitat o durabilitat de l'estructura.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls s'han de realitzar segons les indicacions de la DF, i el contingut del capítol 17 de la norma EHE-08.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Si s'aprecien deficiències importants en l'element construït, la DF podrà encarregar assaigs d'informació complementaria (testimonis, ultrasons, escleròmetre) sobre el formigó endurit, per tal de tenir coneixement de les condicions de resistència assolides o altres característiques de l'element formigonat.

5.3.2. G4B ARMADURES PASSIVES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

G4BC3100,G4BC3200,G4BCM8JJ.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Muntatge i col·locació de l'armadura formada per barres corrugades, malla electrosoldada o conjunt de barres i/o malles d'acer, en formació d'armadura passiva d'elements estructurals de formigó, a l'excavació, a l'encofrat o ancorades a elements de formigó existents, o soldades a perfils d'acer.
S'han considerat les armadures per als elements següents:
- Elements estructurals de formigó armat

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació de la zona de treball
- Tallat i doblegat de l'armadura
- Neteja de les armadures
- Neteja del fons de l'encofrat
- Col·locació dels separadors
- Muntatge i col·locació de l'armadura
- Subjecció dels elements que formen l'armadura
- Subjecció de l'armadura a l'encofrat

CONDICIONS GENERALS:
Per a l'elaboració, manipulació i muntatge de les armadures s'ha de seguir les indicacions de l'EHE i l'UNE 36831.
Els diàmetres, la forma, les dimensions i la disposició de les armadures han de ser les que s'especifiquen a la DT. El nombre de barres no ha de ser mai inferior a l'especificat a la DT.
Les barres no han de tenir defectes superficials ni esquerdes.
Les armadures han de ser netes, no han de tenir òxid no adherent, pintura, greix ni d'altres substàncies que puguin perjudicar a l'acer, al formigó o a l'adherència entre ells.
La disposició de les armadures ha de permetre un formigonament correcte de la peça, de manera que totes les barres quedin recobertes de formigó.
En barres situades per capes, la separació entre elles ha de permetre el pas d'un vibrador intern.
La secció equivalent de les barres de l'armadura no ha de ser inferior al 95,5% de la secció nominal.
Els empalmaments entre barres han de garantir la transmissió de forces d'una barra a la següent, sense que es produeixin lesions en el formigó proper a la zona d'empalmament.
No hi ha d'haver més empalmaments dels que consten a la DT o autoritzi la DF.
Els empalmaments han de quedar allunyats de les zones on l'armadura treballa a la màxima càrrega.
Els empalmaments es poden realitzar per solapa o per soldadura.
Per a realitzar un altre tipus d'empalmament es requerirà disposar d'assaigs que demostrin que garanteixen de forma permanent una resistència a la ruptura no inferior a la de la menor de les dues barres que s'uneixen i que el moviment relatiu entre elles no sigui superior a 0,1 mm.
L'armat de la ferralla s'ha de realitzar mitjançant lligat amb filferro o per aplicació de soldadura no resistent.
La disposició dels punts de lligat ha de complir l'especificat en l'apartat 69.4.3.1 de l'EHE.
La soldadura no resistent, ha de complir l'especificat en l'article 69.4.3.2 de l'EHE, seguint els procediments establerts en la UNE 36832.
La realització dels empalmaments pel que fa al procediment, la disposició dins la peça, la llargària dels solapaments i la posició dels diferents empalmaments en barres properes, ha de seguir les prescripcions de l'EHE, a l'article 69.5.2.
A les solapes no s'han de disposar ganxos ni potes.
L'empalmament per soldadura s'ha de fer seguint les prescripcions de l'article 69.5.2.5 de l'EHE amb els procediments descrits en la UNE 36832.
No es poden disposar empalmaments per soldadura a les zones de forta curvatura de l'armadura.
Queda prohibida la soldadura d'armadures galvanitzades o amb recobriments epoxídics.
Els empalmaments mitjançant dispositius mecànics d'unió, s'han de realitzar segons les especificacions de la DT i les indicacions del fabricant, en qualsevol cas, s'ha de complir l'especificat en l'article 69.5.2.6 de l'EHE.
Les armadures han d'estar subjectades entre elles i a l'encofrat de manera que mantinguin la seva posició durant l'abocada i la compactació del formigó.
Els estreps de pilars o bigues han d'anar subjectats a les barres principals mitjançant un lligat simple o altre procediment idoni. En cap cas es pot fer amb punts de soldadura quan les armadures estiguin a l'encofrat.
Les armadures d'espera han d'estar subjectades a l'engraellat dels fonaments.
Quan és necessari recobriments superiors a 50 mm, s'ha de col·locar una malla de repartiment en mig d'aquest gruix, en la zona de tracció, segons s'especifica a l'article 37.2.4.1 de la norma EHE, excepte en el cas d'elements que hagin de quedar soterrats.
La DF ha d'aprovar la col·locació de les armadures abans de començar el formigonament.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Per a qualsevol classe d'armadures passives, inclosos els estreps, el recobriment no ha de ser inferior, en cap punt, als valors determinats en la taula 37.2.4. de la norma EHE, en funció de la classe d'exposició ambiental a que es sotmetrà el formigó armat, segons el que indica l'article 8.2.1 de la mateixa norma.
Els sistemes auxiliars per a l'armat de la peça formats per barres o filferros, encara que no formen part de l'armadura, han de complir els recobriments mínims, a efectes de garantir la durabilitat de la peça.
Distància lliure armadura parament: >= D màxim, >= 0,80 granulat màxim
(on: D diàmetre armadura principal o diàmetre equivalent)
Distància lliure barra doblegada - parament: >= 2 D
La realització dels ancoratges de les barres al formigó, pel que fa a la forma, posició dins la peça i llargària de les barres ha de seguir les prescripcions de l'EHE, article 69.5.1.
Toleràncies d'execució:
- Llargària solapa: - 0 mm, + 50 mm
- Llargària d'ancoratge i solapa: -0,05L (<= 50 mm, mínim 12 mm), + 0,10 L (<=50 mm)
- Posició:
  - En series de barres paral·leles: ± 50 mm
  - En estreps i cèrcols: ± b/12 mm

(on b es el costat menor de la secció de l'element)
Les toleràncies en el recobriment i la posició de les armadures han de complir l'especificat a l'UNE 36831.
BARRES CORRUGADES:
Es poden col·locar en contacte tres barres, com a màxim, de l'armadura principal i quatre en el cas de peces comprimides, formigonades en posició vertical, on no sigui necessari realitzar empalmaments en les armadures.
El diàmetre equivalent del grup de les barres no ha de ser de més de 50 mm. (on diàmetre equivalent es el de la secció circular equivalent a la suma de les seccions de les barres que formen el grup).
Si la peça ha de suportar esforços de compressió i es formigona en posició vertical, el diàmetre equivalent no ha de ser de més de 70 mm.
No s'han de solapar barres de D >= 32 mm sense justificar satisfactòriament el seu comportament.
Els empalmaments per solapa de barres agrupades han de complir l'article 69.5.2.3 de l'EHE.
Es prohibeix l'empalmament per solapa en grups de quatre barres.
En la zona de solapament s'ha de disposar armadures transversals amb secció igual o superior a la secció de la barra solapada més gran.
Distància lliure vertical i horitzontal entre 2 barres aïllades consecutives: >= D màxim, >= 1,25 granulat màxim, >= 20 mm
Distància entre els centres dels empalmaments de barres consecutives, segons direcció de l'armadura: >= longitud bàsica d'ancoratge (Lb)
Distància entre les barres d'un empalmament per solapa: <= 4 D
Distància entre barres traccionades empalmades per solapa: <= 4 D, >= D màxim, >= 20 mm, >= 1,25 granulat màxim
Llargària solapa: a x Lb neta:
(on: a coeficient indicat en la taula 69.5.2.2 de l'EHE; Lb neta valor de la taula 69.5.1.2 de la EHE).
MALLA ELECTROSOLDADA:
El empalmament per solapa de malles electrosoldades ha de complir l'especificat en l'article 69.5.2.4 de l'EHE.
Llargària de la solapa en malles acoblades: a x Lb neta:
- Ha de complir, com a mínim: >= 15 D, >= 20 cm

(on: a es el coeficient de la taula 69.5.2.2 de l'EHE; Lb neta valor de la taula 69.5.1.4 de l'EHE)
Llargària de la solapa en malles superposades:
- Separació entre elements solapats (longitudinal i transversal) > 10 D: 1,7 Lb
- Separació entre elements solapats (longitudinal i transversal) <= 10 D: 2,4 Lb

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
El doblegat de les armadures s'ha de fer a temperatura ambient, mitjançant doblegadores mecàniques i a velocitat constant, amb l'ajut de mandrí, de manera que es garanteixi una curvatura constant en tota la zona.
No s'han d'adreçar colzes excepte si es pot verificar que no es faran malbé.
S'han de col·locar separadors per a garantir el recobriment mínim i no han de produir fissures ni filtracions al formigó. La disposició dels separadors ha de complir l'especificat en la taula 69.8.2 de l'EHE-08
Els separadors han d'estar expressament dissenyats per a aquesta finalitat i han de complir l'especificat en l'article 37.2.5 de l'EHE. Es prohibeix l'ús de fusta o qualsevol material residual de construcció (maó, formigó, etc.). Si han de quedar vistos, no poden ser metàl·lics.
En cas de realitzar soldadures s'han de seguir les disposicions de la norma UNE 36832 i les han d'executar operaris qualificats d'acord amb la normativa vigent.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

BARRES CORRUGADES:
kg de pes calculat segons les especificacions de la DT, d'acord amb els criteris següents:
- El pes unitari per al seu càlcul ha de ser el teòric
- Per a poder utilitzar un altre valor diferent del teòric, cal l'acceptació expressa de la DF.
- El pes s'obtindrà amidant la llargària total de les barres (barra+cavalcament)
- L'escreix d'amidament corresponent als retalls està incorporat al preu de la unitat d'obra com a increment del rendiment (1,05 kg de barra d'acer per kg de barra ferrallada, dins de l'element compost)

MALLA ELECTROSOLDADA:
m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT.
Aquest criteri inclou les pèrdues i increments de material corresponents a retalls i empalmaments.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE.
Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
- Recepció i aprovació del informe d'especejament per part del contractista.
- Inspecció abans del formigonat de totes les unitats d'obra estructurals amb observació dels següents punts:
  - Tipus, diàmetre, longitud i disposició de les barres i malles col·locades.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Rectitud.
- Lligams entre les barres.
- Rigidesa del conjunt.
- Netedat dels elements.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Bàsicament el control de l'execució està confiat a la inspecció visual de les persones que l'exerceixen, amb la qual cosa el seu bon sentit, coneixements tècnics i experiència son fonamentals per aconseguir el nivell de qualitat previst.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Desautorització del formigonat fins que no es prenguin les mesures de correcció adequades.

5.3.3. G4D ENCOFRATS

5.3.3.1. G4DC ENCOFRATS PER A LLOSES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

G4DC2D02,G4DC1D00.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Muntatge i desmuntatge dels elements metàl·lics, de fusta, de cartró, o altres materials que formen el motlle on s'abocarà el formigó.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Neteja i preparació del pla de recolzament
- Muntatge i col·locació dels elements de l'encofrat
- Pintat de les superfícies interiors de l'encofrat amb un producte desencofrant
- Tapat dels junts entre peces
- Col·locació dels dispositius de subjecció i travament
- Aplomat i anivellament de l'encofrat
- Disposició d'obertures provisionals a la part inferior de l'encofrat, quan calgui
- Humectació de l'encofrat, si és de fusta
- Desmuntatge i retirada de l'encofrat i de tot el material auxiliar

La partida inclou totes les operacions de muntatge i desmuntatge de l'encofrat.
CONDICIONS GENERALS:
Abans dels seu muntatge s'haurà de disposar d'un projecte del cindri on han de quedar reflectits com a mínim:
- Justificació de la seva seguretat, límit de les deformacions abans i després del formigonat
- Plànols executius del cindri i els seus components
- Plec de prescripcions tècniques del cindri i els seus elements com perfils metàl·lics, tubs, grapes, etc..

S'ha de disposar d'un procediment escrit per al muntatge i desmuntatge del cindri o apuntalament on figurin els requisits per a la seva manipulació, ajust, contrafletxa, càrregues, desclavament i desmantellament.
La DF disposarà d'un certificat on es garanteixi que els seus components compleixen amb les especificacions del plec de condicions tècniques.
Els elements que formen l'encofrat i les seves unions han de ser suficientment rígids i resistents per a garantir les toleràncies dimensionals i per a suportar, sense assentaments ni deformacions perjudicials, les accions estàtiques i dinàmiques que comporta el seu formigonament i compactació.
Es prohibeix l'ús d'alumini en motlles que hagin d'estar en contacte amb el formigó, excepte quan es faciliti a la DF certificat emès per una entitat de control, conforme els panells han rebut tractament superficial que eviti la reacció amb els àlcalis del ciment
L'interior de l'encofrat ha d'estar pintat amb desencofrant abans del muntatge, sense que hi hagi regalims.
La DF ha d'autoritzar, en cada cas, la col·locació d'aquests productes.
El desencofrant no ha d'impedir la ulterior aplicació de revestiment ni la possible execució de junts de formigonament, especialment quan siguin elements que posteriorment s'hagin d'unir per a treballar solidàriament.
Abans de l'aplicació, es facilitarà a la DF. certificat on es reflecteixin les característiques del desencofrant i dels possibles efectes sobre el formigó
No s'ha d'utilitzar gas-oil, greixos o similars com a desencofrants. S'han d'utilitzar vernissos antiadherents a base de silicones o preparats d'olis solubles en aigua o greixos en dissolució.
Els encofrats hauran de complir les característiques següents:
- Estanquitat dels junts entre panells, evitant fuites d'aigua o beurada
- Resistència a la pressió del formigó fresc i als efectes de la compactació mecànica
- Alineació i verticalitat, especialment al creuament de pilars i sostres
- Manteniment geomètric dels panells, motlles i encofrats, amb absència d'esbombaments fora de toleràncies
- Neteja de les cares interiors evitant residus propis de l'activitat
- Manteniment de característiques que permetin textures i acabats específics del formigó

Ha d'estar muntat de manera que permeti un desencofratge fàcil, que s'ha de fer sense xocs ni sotragades.
Ha de portar marcada l'alçària per a formigonar.
Abans de començar a formigonar, el contractista ha d'obtenir de la DF l'aprovació per escrit de l'encofrat.
El nombre de puntals de suport de l'encofrat i la seva separació depèn de la càrrega total de l'element. Han d'anar degudament travats en tots dos sentits.
Els cindris s'estabilitzaran en les dues direccions per a que l'apuntalament resisteixi els esforços horitzontals produïts durant l'execució dels sostres, podent-se utilitzar els següents procediments:
- Travament dels puntals en ambdues direccions amb tubs o abraçadores, resistint les empentes horitzontals i un 2% com a mínim de les càrregues verticals
- Transmissió d'esforços a pilars o murs, comprovant que disposen de la capacitat resistent i rigidesa suficients
- Disposició de torres de cindri a ambdues direccions i a les distàncies adients

S'han d'adoptar les mesures oportunes per a què els encofrats i motlles no impedeixin la lliure retracció del formigó.
Cap element d'obra podrà ser desencofrat sense l'autorització de la DF.
El desencofrat de costers verticals d'elements de petit cantell, podrà fer-se als tres dies de formigonada la peça, si durant aquest interval no s'han produït temperatures baixes o d'altres causes que puguin alterar el procediment normal d'enduriment del formigó. Els costers verticals d'elements de gran cantell o els costers horitzontals no s'han de retirar abans dels set dies, amb les mateixes excepcions anteriors.
La DF podrà reduir els terminis anteriors quan ho consideri oportú.
En obres d'importància i que no es tingui l'experiència de casos similars o quan els perjudicis que es puguin derivar d'una fissuració prematura fossin grans, s'han de fer assaigs d'informació que determinin la resistència real del formigó per a poder fixar el moment de desencofrat.
No s'han de reblir els cocons o defectes que es puguin apreciar al formigó al desencofrar, sense l'autorització de la DF.
Els filferros i ancoratges de l'encofrat que hagin quedat fixats al formigó s'han de tallar al ras del parament.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

En encofrats amb possibilitat de moviment durant l'execució (trepants o lliscants) la DF podrà exigir una proba sobre un prototip, prèviament a la seva utilització a l'estructura, per tal de poder avaluar el seu comportament durant l'execució
Si s'utilitzen taulers de fusta, els junts entre aquests han de permetre l'entumiment de les mateixes per l'humitat del reg i del formigó, sense que deixin fugir pasta o beurada durant el formigonament, ni reprodueixin esforços o deformacions anormals. Per a evitar-ho es podrà autoritzar un segellant adient
Toleràncies generals de muntatge i deformacions de l'encofrat pel formigonament:
- Moviments locals de l'encofrat: <= 5 mm
- Moviments del conjunt (L=llum): <= L/1000
- Planor:
  - Formigó vist: ± 5 mm/m, ± 0,5% de la dimensió
  - Per a revestir: ± 15 mm/m

Toleràncies particulars de muntatge i deformacions de l'encofrat per al formigonament:

	Replanteig eixos		Dimensions	Aplomat	Horitzontalitat
	Parcial	Total			
Rases i pous	± 20 mm	± 50 mm	- 30 mm + 60 mm	± 10 mm	-
Murs	± 20 mm	± 50 mm	± 20 mm	± 20 mm	± 50 mm
Recalçats	± 20 mm	± 50 mm	-	± 20 mm	-
Riostres	± 20 mm	± 50 mm	± 20 mm	± 10 mm	-
Basaments	± 20 mm	± 50 mm	± 10 mm	± 10 mm	-
Enceps	± 20 mm	± 50 mm	± 20 mm	± 10 mm	-
Pilars	± 20 mm	± 40 mm	± 10 mm	± 10 mm	-
Bigues	± 10 mm	± 30 mm	± 0,5 %	± 2 mm	-
Llindes	-	-	± 10 mm	± 5 mm	-
Cèrcols	-	-	± 10 mm	± 5 mm	-
Sostres	± 5mm/m	± 50 mm	-	-	-
Lloses	-	± 50 mm	- 40 mm + 60 mm	± 2 %	± 30 mm/m
Membranes	-	± 30	-	-	-
Estreps	-	± 50 mm	± 10 mm	± 10 mm	-

MOTLLES RECUPERABLES:
Els motlles s'han de col·locar ben alineats, de manera que no suposin una disminució de la secció dels nervis de l'estructura.
No han de tenir deformacions, cantells trencats ni fissures.
El desmuntatge dels motlles s'ha de fer tenint cura de no fer malbé els cantells dels nervis formigonats.
Els motlles ja usats i que han de servir per a unitats repetides, s'han de netejar i rectificar.
FORMIGÓ PRETENSAT:
Els encofrats pròxims a les zones d'ancoratge han de tenir la rigidesa necessària per a que els eixos dels tendons es mantinguin normals als ancoratges.
Els encofrats i motlles han de permetre les deformacions de les peces en ells formigonades i han de resistir la distribució de càrregues durant el tesat de les armadures i la transmissió de l'esforç de pretesat al formigó.
El desmuntatge del cindri és realitzarà d'acord amb el programa previst, que haurà d'estar d'acord amb el tesat de les armadures.
FORMIGÓ VIST:
Les superfícies de l'encofrat en contacte amb les cares que han de quedar vistes, han de ser llises, sense rebaves ni irregularitats.
S'han de col·locar angulars metàl·lics a les arestes exteriors de l'encofrat o qualsevol altre procediment eficaç per a que les arestes vives del formigó resultin ben acabades.
La DF podrà autoritzar la utilització de matavius per a aixamfranar les arestes vives.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
Abans de formigonar s'ha d'humitejar l'encofrat, en el cas que sigui de fusta per evitar que absorbeixi l'aigua continguda al formigó, i s'ha de comprovar la situació relativa de les armadures, el nivell, l'aplomat i la solidesa del conjunt
No s'han de transmetre a l'encofrat vibracions de motors.
La col·locació dels encofrats s'ha de fer de forma que s'eviti malmetre estructures ja construïdes.
El subministrador dels puntals ha de justificar i garantir les seves característiques i les condicions en que s'han d'utilitzar.
Si l'element s'ha de pretensar, abans del tesat s'han de retirar els costers dels encofrats i qualsevol element dels mateixos que no sigui portant de l'estructura.
En el cas que els encofrats hagin variat les seves característiques geomètriques per haver patit desperfectes, deformacions, guerxaments, etc, no s'han de forçar per a que recuperin la seva forma correcta.
Quan entre la realització de l'encofrat i el formigonament passin més de tres mesos, s'ha de fer una revisió total de l'encofrat, abans de formigonar.
El formigonat s'ha de fer durant el període de temps en el que el desencofrant sigui actiu.
Per al control del temps de desencofrat, s'han d'anotar a l'obra les temperatures màximes i mínimes diàries mentre durin els treballs d'encofrat i desencofrat, així com la data en què s'ha formigonat cada element.
El desencofrat de l'element s'ha de fer sense cops ni sotragades.
El desencofrat i desmuntatge del cindri no es realitzarà fins que el formigó assoleixi la resistència necessària per a suportar amb seguretat i sense excessives deformacions els esforços als que estarà sotmès amb posterioritat.
Es posarà especial cura durant el desencofrat en la retirada de qualsevol element que pugui impedir el lliure moviment de les juntes de retracció, assentament o dilatació així com de les articulacions.
No es retirarà cap puntal sense l'autorització prèvia de la DF.
No es desapuntalarà de forma sobtada, i es prendran precaucions que impedeixin l'impacte dels sotaponts i puntals als sostres.
ELEMENTS VERTICALS:
Per a facilitar la neteja del fons de l'encofrat s'han de disposar obertures provisionals a la part inferior de l'encofrat.
S'han de preveure a les parets laterals dels encofrats finestres de control que permetin la compactació del formigó. Aquestes obertures s'han de disposar amb un espaiament vertical i horitzontal no més gran d'un metro, i es tancaran quan el formigó arribi a la seva alçària.
En èpoques de vents forts s'han d'atirantar amb cables o cordes els encofrats dels elements verticals d'esveltesa més gran de 10.
ELEMENTS HORITZONTALS:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Els encofrats d'elements rectes o plans de més de 6 m de llum lliure, s'han de disposar amb la contrafletxa necessària per a que, desencofrat i carregat l'element, aquest conservi una lleugera concavitat a l'intradós. Aquesta contrafletxa sol ser de l'ordre d'una mil·lèsima de la llum.
Els puntals es col·locaran sobre soles de repartiment quan es transmetin càrregues al terreny o a sostres alleugerits. Quan aquest estiguin sobre el terreny cal assegurar que no assentaran.
Els puntals s'han de travar en dues direccions perpendiculars
Els puntals han de poder transmetre la força que rebin i permetre finalment un desapuntalat senzill
Als ponts s'haurà d'assegurar que les deformacions del cindri durant el formigonat no afecti negativament a altres parts de l'estructura executades amb anterioritat.
En èpoques de pluges fortes s'ha de protegir el fons de l'encofrat amb lones impermeabilitzades o plàstics.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT i que es trobi en contacte amb el formigó.
Aquest criteri inclou els apuntalaments previs, els elements auxiliars per a muntatge de l'encofrat i els elements d'acabat de les cantonades per a formigó vist, com ara matavius o altres sistemes, així com la recollida, neteja i condicionament dels elements utilitzats.
La superfície corresponent a forats interiors s'ha de deduir de la superfície total d'acord amb els criteris següents:
- Obertures <= 1 m2: No es dedueixen
- Obertures > 1 m2: Es dedueix el 100%

Als forats que no es dedueixin, l'amidament inclou l'encofrat necessari per a conformar el perímetre dels forats. En cas de deduir-se el 100% del forat, cal amidar també l'encofrat necessari per a conformar el perímetre dels forats.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:
Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

5.4. GB PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ

5.4.1. GB1 BARANES I AMPITS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

GB122LAM.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Baranes constituïdes per un conjunt de perfils que formen el bastidor i l'ampit de la barana, col·locades en la seva posició definitiva i ancorada amb morter de ciment o formigó o amb fixacions mecàniques.
S'han considerat els tipus següents:
- Baranes d'acer ancorades amb morter de ciment o formigó o amb fixacions mecàniques
- Baranes d'alumini ancorades amb fixacions mecàniques
- Baranes d'acer inoxidable ancorades amb morter de ciment o amb fixacions mecàniques

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
Barana metàl·lica:
- Replanteig
- Preparació de la base
- Col·locació de la barana i fixació dels ancoratges

CONDICIONS GENERALS:
La protecció instal·lada ha de reunir les mateixes condicions exigides a l'element simple.
Ha d'estar anivellada, ben aplomada i en la posició prevista en la DT.
L'alçària des del nivell del paviment fins el travesser superior, ha de ser l'especificada en el projecte o la indicada per la DF.
En els trams esglaonats, l'esglaonament de la barana s'ha d'efectuar a una distància >= 50 cm de l'element que provoqui l'esmentada variació d'alçada.
L'estructura pròpia de la barana ha de resistir una força horitzontal, uniformement distribuïda, que es considerarà aplicada a 1,2 m o sobre la vora superior de l'element, si aquest està situat a menys alçada. El valor característic de la de força ha de ser de:
- Categoria d'ús C5: 3 kN/m
- Categories d'ús C3, C4, E, F: 1,6 kN/m
- Resta de categories: 0,8 kN/m

(Les categories d'ús es defineixen en l'apartat 3.1.1 del CTE DB SE AE)
La part inferior de les baranes de les escales de les zones destinades al públic en establiments d'ús comercial o d'ús pública concurrència, en zones comunes d'edificis d'ús residencial habitatge o en escoles infantils, ha d'estar separada una distància de 50 mm com a màxim de la línea d'inclinació de l'escala.
Toleràncies d'execució:
- Replanteig: ± 10 mm
- Horitzontalitat: ± 5 mm
- Aplomat: ± 5 mm/m

BARANA METÀL.LICA:
Els muntants han de ser verticals.
Ha d'estar subjectada sòlidament al suport amb ancoratges d'acer collats amb morter de ciment pòrtland o formigó o amb fixacions mecàniques, protegits contra la corrosió.
Sempre que sigui possible s'han de fixar els travessers superiors a les parets laterals per mitjà d'ancoratges.
Els trams de la barana han d'estar units, per soldadura si són d'acer o per una peça de connexió si són d'alumini.
Toleràncies d'execució:
- Alçària: ± 10 mm
- Separació entre muntants: Nul·la

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior a 50 km/h.
Els ancoratges han de garantir la protecció contra empentes i cops durant tot el procés d'instal·lació i, alhora, han de mantenir l'aplomat de l'element fins que quedi fixat definitivament al suport.
BARANA METÀL.LICA:
Han d'estar fets els forats als suports per ancorar els muntants abans de començar els treballs.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Els forats dels ancoratges estaran nets de pols o altres objectes que es puguin haver ficat des del moment de la seva execució fins al moment de la col·locació dels ancoratges.
La DF ha d'aprovar el replanteig abans de fixar cap muntant.
Els ancoratges s'han de fer per mitjà de plaques, platines o angulars. L'elecció depèn del sistema i de la distància que hi hagi entre l'eix de les pilastres i la vora dels elements resistents.
S'han de respectar els junts estructurals per mitjà de junts de dilatació de 40 mm d'amplària entre elements.
ELEMENT COL·LOCAT AMB MORTER:
El material conglomerant o adhesiu amb que es realitzi l'ancoratge s'ha d'utilitzar abans de començar l'adormiment.
Durant l'adormiment no s'han de produir moviments ni vibracions del element.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de llargària amidada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad de utilización DB-SU.
* Orden de 15 de noviembre de 1976, por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación. NTE-FDB/1976: Fachadas. Defensas. Barandillas.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
- Comprovació topogràfica de la situació i col·locació de la barana. Presa de coordenades i cotes d'un 10% dels punts on es situaran els elements d'ancoratge.
- Inspecció visual de l'estat general de la barana, galvanitzat i ancoratges.
- Comprovació manual de la resistència d'arrencada en un 10 % dels suports. Es tracta de moure manualment el suport sense observar desplaçaments a la base de fonamentació.

CONTROL D'EXECUCIÓ. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls es realitzaran segons les indicacions de la DF. Els controls es fonamenten en l'inspecció visual i per tant, en l'experiència de l'inspector en aquest tipus de control.
CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
Inspecció visual de la unitat acabada.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
En la unitat acabada han de realitzar-se, les comprovacions i probes de servei previstes en projecte i/o ordenades per DF conjuntament amb les exigides per la normativa vigent.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.

5.5. GB PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ

5.5.1. GBA SENYALITZACIÓ HORITZONTAL

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Pintat sobre paviment de marques vials, formant línies o signes, amb finalitats informatives i reguladores del trànsit.
S'han considerat les marques següents:
- Marques longitudinals
- Marques transversals
- Marques superficials

S'han considerat els llocs d'aplicació següents:
- Vials públics
- Vials privats

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació de la superfície existent
- Replanteig i premarcat
- Aplicació de la marca vial
- Proteccions provisionals durant l'aplicació i el temps d'assecat

CONDICIONS GENERALS:
Les marques vials utilitzades seran, d'acord amb la norma UNE-EN 1436, dels següents tipus:
- En funció de la seva vida útil:
  - Permanents (P)
  - Temporals (T)
- En funció de la visibilitat nocturna o propietats de retrorreflexió:
  - Tipus 0 (NR): no retrorreflectants
  - Tipus I (R): retrorreflectants en sec
  - Tipus II (RW): retrorreflectants en sec i amb humitat
  - Tipus II (RR): retrorreflectants en sec, amb humitat i amb pluja
- En funció de les seves propietats de resistència al lliscament:
  - Estructurades (E)
  - No estructurades (NE)
- En funció d'altres usos especials:
  - Sonores (S)
  - Fàcils d'eliminar (F)
  - De emmarcar (B)
  - Emmascaradora (M)
  - En forma de tauler d'escacs (D)
- En funció de la forma d'aplicació:
  - Marques vials "in situ"
  - Marques vials prefabricades

La marca vial o sistema de senyalització horitzontal estarà formada per un material base i en el seu cas, unes addicions de materials de pre-barrejat i/o de post-barrejat en les proporcions indicades a les instruccions d'aplicació del sistema.
El material base estarà constituït per pintures, plàstics en fred o per termoplàstics.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Els requisits essencials de les marques vials; visibilitat nocturna, visibilitat diürna, resistència al lliscament i color, han de complir les especificacions de la UNE-EN 1436 i es determinaran amb els mètodes establerts en aquesta norma.
Les marques tindran el color, forma, dimensions i ubicació indicades a la DT.
Han de tenir les vores netes i ben perfilades.
La capa de pintura ha de ser clara, uniforme i duradera.
Dosificació estàndard del material base per a marques vials permanents:
- Pintures: 720 g/m2
- Termoplàstics en capa fina: 3000 g/m2
- Termoplàstics en capa gruixuda: 5000 g/m2
- Plàstics en fred en dos components en capa fina: 1000 g/m2
- Plàstics en fred en dos components en capa gruixuda: 3000 g/m2

Toleràncies d'execució:
- Replanteig: ± 3,0 cm
- Dosificació de pintura i microesferes: - 0%, + 20%

MARQUES VIALS RETRORREFLECTANTS:
El material base de la marca vial portarà incorporades, per pre-barrejat i/o post-barrejat, microesferes de vidre que li conferiran el caràcter retrorreflectant.
La retrorreflexió de la marca vial en condicions d'humitat o de pluja es podrà reforçar mitjançant propietats especials en la seva textura superficial, microesferes de vidre gruixudes, o altres mitjans.
Dosificació estàndard de microesferes de vidre i càrregues antilliscants de post-barrejat afegides al material base:
- Pintures: 480 g/m2
- Termoplàstics en capa fina: 500 g/m2
- Termoplàstics en capa gruixuda: 500 g/m2
- Plàstics en fred en dos components en capa fina: 500 g/m2
- Plàstics en fred en dos components en capa gruixuda: 500 g/m2

MARQUES VIALS EN CARRETERES:
Les marques vials utilitzades a la xarxa de carreteres de l'Estat seran, d'acord amb la norma UNE-EN 1436, dels següents tipus:
- En funció de la seva vida útil:
  - Permanents (P): de color blanc, utilitzades en la senyalització horitzontal de carreteres amb trànsit convencional.
- En funció de la visibilitat nocturna o propietats de retrorreflexió:
  - Tipus II (RW): marca vial estructurada o no, dissenyada per a mantenir la retrorreflexió en sec i amb humitat.
  - Tipus II (RR): marca vial estructurada dissenyada per a mantenir la retrorreflexió en sec, amb humitat i pluja.
- En funció d'altres usos especials:
  - Sonores (S): marca vial amb ressalts que produeix efectes sonors i mecànics (vibracions). Seran permanents i de tipus II (RR).
  - De emmarcar (B): marca vial permanent de color negre, utilitzada a l'emmarcat de marques vials per a millorar el seu contrast.
  - En forma de taulell d'escacs (D): marca vial permanent de color vermell, utilitzada per a senyalització d'accés a un llit de frenada.

Els requisits de comportament de les marques vials compliran amb les característiques especificades a la taula 700.2a del PG 3 vigent, per a les de color blanc i a les taules 700.2.b i 700.2.c per a les de color negre i vermell respectivament.
La marca vial tindrà la classe de durabilitat adequada a les característiques de la carretera a la que s'ha d'aplicar. En funció del factor de desgast, calculat segons les especificacions de l'article 700.3.4.1 del PG 3 vigent, la durabilitat dels requisits, assajada d'acord amb la norma UNE-EN 13197, complirà:
- Marques vials de colors blanc i negre: classes P5, P6 o P7
- Marques vials de color vermell: >= classe P4

El material base de la marca vial i la seva forma d'aplicació seran compatibles amb el suport sobre el que s'ha d'aplicar:
- En actuacions de repintat: complirà els criteris de compatibilitat amb la marca vial existent, d'acord amb la taula 700.9 del PG 3 vigent.
- En aplicacions sobre paviment nou: serà conforme amb els criteris establerts a la taula 700.10 del PG 3 vigent.

Els requisits de comportament de les marques vials, durant el període de garantia, han de complir amb les característiques especificades a la taula 700.11 del PG 3 vigent, per a les de color blanc i a les taules 700.2.b i 700.2.c per a les de color negre i vermell respectivament.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
S'ha de treballar a una temperatura entre 5° i 40°C i amb vents inferiors a 25 km/h.
No podrà aplicar-se la marca vial:
- Quan la temperatura del substrat no superi almenys en 3ºC al punt de rosada.
- Quan el paviment estigui humit.

Abans de començar les feines, la DF ha d'aprovar l'equip, les mesures de protecció del trànsit i les senyalitzacions auxiliars.
No s'iniciaran obres que afectin a la lliure circulació sense haver col·locat la corresponent senyalització, abalisament i, en el seu cas, defenses. La seva forma, suport, colors, pictogrames i dimensions es correspondran amb l'establert a la Norma de Carreteres 8.3.- IC i catàleg d'Elements de Senyalització, Abalisament i Defensa per a circulació vial.
L'aplicació de la marca vial es realitzarà d'acord amb les instruccions del sistema de senyalització vial horitzontal, subministrat pel fabricant, que inclouran com a mínim:
- Identificació del fabricant
- Dosificacions
- Tipus i proporcions de materials de post-barrejat, en el seu cas
- Necessitat o no de microesferes de vidre de pre-barrejat

La maquinària i equips de posada en obra de marques vials compliran els requisits que estableix l'article 700.5 del PG 3 vigent i es classificaran i caracteritzaran segons el que especifica la norma UNE 135277-1.
El compliment d'aquests requisits s'haurà d'acreditar mitjançant la presentació de la declaració del contractista, que per a cada màquina a utilitzar ha d'incloure la següent informació, d'acord amb la norma UNE 135277-1:
- Fitxa tècnica de cada màquina
- Requisits associats a cada classe de màquina
- Identificació dels elements de la màquina

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Abans del començament de cada unitat d'obra, inclosos amples diferents de línies i per a cada equip, s'ha de procedir, sota la supervisió de la DF, a l'ajust de la maquinària per a determinar els paràmetres d'aplicació d'acord amb el que especifica la norma UNE 135277-1, i s'elevarà acta de cada un dels ajustos realitzats.
S'han de preveure sistemes de drenatge per a evitar que les marques vials aplicades siguin la causa de la formació d'una pel·lícula d'aigua sobre el paviment.
La superfície on s'ha d'aplicar la pintura ha d'estar neta, sense materials no adherits i completament seca.
Quan el sistema de senyalització vial horitzontal no sigui compatible amb el substrat (paviment o marca vial antiga), es procedirà a l'esborrat de la marca vial existent, o a l'aplicació d'una imprimació o d'un tractament superficial adequat, segons el parer de la DF, per a garantir aquesta compatibilitat.
En el cas de superfícies de formigó, no han de quedar restes de productes o materials utilitzats per al curat del formigó.
Quan el factor de luminància del paviment sigui > 0,15, segons UNE-EN 1436, s'emmarcarà la marca vial amb una marca d'emmarcar pintada a banda i banda amb un ample igual a la meitat del corresponent a la marca vial existent.
Si la superfície a pintar és un morter o formigó, no presentarà eflorescències, ni reaccions alcalines.
Si la superfície on s'aplica la pintura és llisa i no té prou adherència amb la pintura, s'ha de fer un tractament per a donar-li un grau d'adherència suficient.
Si la superfície presenta defectes o forats, s'han de corregir abans d'aplicar la pintura, utilitzant material del mateix tipus que el paviment existent.
Abans d'aplicar la pintura s'ha de fer un replanteig topogràfic, que serà aprovat per la DF.
S'han de protegir les marques del trànsit durant el procés inicial d'assecat.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

MARQUES LONGITUDINALS O MARQUES TRANSVERSALS:
m de llargària pintada, d'acord amb les especificacions de la DT i mesurat en l'eix de la marca sobre el paviment.
Aquesta partida inclou les operacions auxiliars de neteja i acondicionament del paviment a pintar.
MARQUES SUPERFICIALS:
m2 de superfície pintada, segons les especificacions de la DT, mesurant la superfície realment executada sobre el paviment.
Aquesta partida inclou les operacions auxiliars de neteja i acondicionament del paviment a pintar.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

VIALS PÚBLICS:
Orden de 16 de julio de 1987 por la que se aprueba la Norma 8.2-IC Marcas Viales, de la Instrucción de carreteras.
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).
* Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se modifica la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).
* Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal
* UNE-EN 1436:2009+A1:2009 Materiales para señalización vial horizontal. Comportamiento de las marcas viales aplicadas sobre la calzada.
VIALS PRIVATS:
No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
- Revisió de les condicions d'emmagatzematge i conservació dels materials.
- Revisió de la data de fabricació dels materials.
- Revisió del part diari lliurat pel contractista, que inclou, com a mínim la següent informació:
  - Referència dels lots i dosificacions dels materials consumits.
  - Condicions (temperatura, pressió, etc...) utilitzades en els equips d'aplicació.
  - Tipus i dimensions de la marca vial.
  - Localització i referència sobre el paviment de les marques vials.
  - Data de posada en obra.
  - Temperatura i humitat relativa al començament i a meitat de la jornada de treball.
  - Observacions i incidències que puguin influir en la vida útil o característiques de la marca vial aplicada.
- Comprovació del compliment de les dosificacions especificades.
- Inspeccions per a verificar la informació inclosa en el part d'obra i a l'acta d'ajust de la maquinària.

Els controls es realitzaran d'acord amb l'apartat 700.8.3 del PG 3 vigent.
CONTROL D'EXECUCIÓ. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Durant l'aplicació de la pintura, la presa de mostres per a comprovació de les dosificacions es realitzarà d'acord amb el que estableix l'article 700.8.3.3 del PG 3 vigent.
CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Es rebutjaran les marques vials aplicades d'un mateix tipus quan es donin els següents supòsits:
- Els materials aplicats no es corresponen amb els aplegats.
- La maquinària utilitzada no compleix els requisits especificats a l'article 700.5.2 del PG 3 vigent.
- Les condicions de posada en obra no es corresponen amb les aprovades a l'acta d'ajust de l'obra.
- El valor mitjà de la dosificació de cada material és inferior a les dosificacions especificades.
- El coeficient de variació de la dosificació del material aplicat supera el 20%.

El Contractista executarà de nou, a càrrec seu, les marques vials que hagin estat rebutjades.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
Durant el període de garantia (2 anys a partir de la data d'aplicació) es realitzaran controls periòdics de les marques vials per a verificar, in situ, si compleixen els requisits especificats.
Els controls es realitzaran de forma puntual, de manera contínua, o amb els dos mètodes:
- Mètode d'assaig puntual:
  - Es realitzarà amb equips portàtils.
  - Es verificaran les característiques especificades a la taula 700.12 del PG 3 vigent, incloent, com a mínim, el coeficient de luminància retrorreflexada en sec.
- Mètode d'assaig continu:
  - Es realitzarà amb equips dinàmics d'alt rendiment, segons UNE-EN 1436.
  - Es verificarà, com a mínim, el coeficient de luminància retrorreflexada en sec.
  - La DF podrà sol·licitar la mesura del coeficient de fricció o altres característiques addicionals.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Els controls es realitzaran segons les instruccions de la DF, que durant el període de garantia podrà sol·licitar la realització de comprovacions de les característiques de les marques vials en qualsevol moment i tantes vegades com consideri oportú.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Es rebutjaran les marques vials que no compleixin, durant el període de garantia, els requisits de comportament especificats a les taules 700.11, 700.2b i 700.2c del PG3 vigent, per als colors blanc, negre i vermell respectivament.
El Contractista repintarà de nou, a càrrec seu, les marques vials que hagin estat rebutjades.

5.5.2. GBB SENYALITZACIÓ VERTICAL

5.5.2.1. GBB1 SENYALS DE PERILL, PRECEPTIUS I DE REGULACIÓ

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Elements per a senyalització vertical de vials fixats al seu suport.
S'han considerat els elements següents:
- Plaques amb senyals de perill, preceptives i de regulació

S'han considerat els llocs de col·locació següents:
- Vials públics
- Vials d'ús privat

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Replanteig
- Fixació del senyal al suport
- Comprovació de la visibilitat del senyal
- Correcció de la posició si fos necessària

CONDICIONS GENERALS:
L'element ha d'estar fixat al suport, a la posició indicada a la DT, amb les modificacions introduïdes al replanteig previ, aprovades per la DF.
Ha de resistir un esforç d'1 kN aplicats al seu centre de gravetat, sense que es produeixin variacions de la seva orientació.
S'ha de situar en un pla vertical, perpendicular a l'eix de la calçada.
Toleràncies d'execució:
- Verticalitat: ± 1°

VIALS PÚBLICS:
Ha de ser visible des d'una distància de 70 m o des de la zona de parada d'un automòbil, tot i que hi hagi un camió situat per davant a 25 m.
Aquesta visibilitat s'ha de mantenir de nit, amb les llums curtes.
Distància a la calçada: >= 50 cm
PLAQUES AMB SENYALS DE PERILL, PRECEPTIVES, DE REGULACIÓ I D'INFORMACIÓ I RÈTOLS:
La distància al pla del paviment ha de ser >= 1 m, mesurat per la part més baixa de l'indicador.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No s'han de produir danys a la pintura, ni bonys a la planxa durant el procés de fixació.
No s'ha de foradar la planxa per fixar-la. S'han d'utilitzar els forats existents.

Els elements auxiliars de fixació han de complir les característiques indicades en les normes UNE 135312 i UNE 135314.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

PLAQUES AMB SENYALS DE PERILL, PRECEPTIVES, DE REGULACIÓ, D'INFORMACIÓ I COMPLEMENTÀRIES, I CAIXETINS DE RUTA:
Unitat de quantitat realment col·locada a l'obra segons les especificacions de la DT, i aprovada per la DF.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

VIALS PÚBLICS:
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).
Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
VIALS PRIVATS:
No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

OPERACIONS DE CONTROL:
- Comprovació topogràfica de la situació i col·locació de tots els senyals.
- Inspecció visual de l'estat general dels senyals i la seva visibilitat.
- Per a cada senyal i cartell seleccionat:
  - Determinació de les característiques fotomètriques (coeficient de retrorreflexió) i colorimètriques (coordenades cromàtiques i factor de luminància) en la zona retrorreflectant cada 20unitats.
  - Determinació de les característiques colorimètriques en la zona no retrorreflectant.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
- Els controls es realitzaran segons les indicacions de la DF.
- El nombre de senyals i cartells seleccionats per a controlar, respondrà als criteris indicats en l'apartat de control de materials (S).

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
- Els criteris d'acceptació i rebuig per a un lot de senyals o cartells del mateix tipus, es corresponen als indicats en l'apartat de control de materials (nivell 4,0).

Correcció de les irregularitats observades a càrrec del contractista.

5.5.2.2. GBB4 CARTELLS

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Elements per a senyalització vertical de vials fixats al seu suport.
S'han considerat els elements següents:
- Rètols

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

S'han considerat els llocs de col·locació següents:
- Vials públics
- Vials d'ús privat

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Replanteig
- Fixació del senyal al suport
- Comprovació de la visibilitat del senyal
- Correcció de la posició si fos necessària

CONDICIONS GENERALS:
L'element ha d'estar fixat al suport, a la posició indicada a la DT, amb les modificacions introduïdes al replanteig previ, aprovades per la DF.
Ha de resistir un esforç d'1 kN aplicats al seu centre de gravetat, sense que es produeixin variacions de la seva orientació.
S'ha de situar en un pla vertical, perpendicular a l'eix de la calçada.
Toleràncies d'execució:
- Verticalitat: ± 1°

VIALS PÚBLICS:
Ha de ser visible des d'una distància de 70 m o des de la zona de parada d'un automòbil, tot i que hi hagi un camió situat per davant a 25 m.
Aquesta visibilitat s'ha de mantenir de nit, amb les llums curtes.
Distància a la calçada: >= 50 cm
PLAQUES AMB SENYALS DE PERILL, PRECEPTIVES, DE REGULACIÓ I D'INFORMACIÓ I RÈTOLS:
La distància al pla del paviment ha de ser >= 1 m, mesurat per la part més baixa de l'indicador.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No s'han de produir danys a la pintura, ni bonys a la planxa durant el procés de fixació.
No s'ha de foradar la planxa per fixar-la. S'han d'utilitzar els forats existents.
Els elements auxiliars de fixació han de complir les característiques indicades en les normes UNE 135312 i UNE 135314.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

RÈTOLS:
m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

VIALS PÚBLICS:
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).
Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
VIALS PRIVATS:
No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

OPERACIONS DE CONTROL:
- Comprovació topogràfica de la situació i col·locació de tots els senyals.
- Inspecció visual de l'estat general dels senyals i la seva visibilitat.
- Per a cada senyal i cartell seleccionat:
  - Determinació de les característiques fotomètriques (coeficient de retrorreflexió) i colorimètriques (coordenades cromàtiques i factor de luminància) en la zona retrorreflectant cada 20unitats.
  - Determinació de les característiques colorimètriques en la zona no retrorreflectant.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
- Els controls es realitzaran segons les indicacions de la DF.
- El nombre de senyals i cartells seleccionats per a controlar, respondrà als criteris indicats en l'apartat de control de materials (S).

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
- Els criteris d'acceptació i rebuig per a un lot de senyals o cartells del mateix tipus, es corresponen als indicats en l'apartat de control de materials (nivell 4,0).

Correcció de les irregularitats observades a càrrec del contractista.

5.5.2.3. GBBZ ELEMENTS AUXILIARS PER A SENYALITZACIÓ VERTICAL

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Suports per a senyalització vertical de tub d'acer galvanitzat col·locats en la seva posició definitiva.
S'han considerat els tipus de col·locació següents:
- Col·locat clavat a terra
- Col·locat formigonat a terra
- Col·locat soldat.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
Col·locat clavat:
- Replanteig
- Clavat del suport

Col·locat formigonat:
- Replanteig
- Preparació del forat o encofrat del dau
- Col·locació del suport i apuntalament
- Formigonat del dau
- Retirada de l'apuntalament provisional

Col·locat soldat:
- Replanteig
- Soldat a la placa base

CONDICIONS GENERALS:
El suport ha de restar vertical, a la posició indicada a la DT, amb les correccions de replanteig aprovades per la DF.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Ha de sobresortir del terreny una alçada suficient per tal que el senyal o rètol que li correspongui estigui a una alçada mínima d'un metre respecte a la rasant del paviment, excepte en el cas de pòrtics en que l'alçada mínima ha de ser l'especificada com a gàlib a la DT o, en el seu defecte, la que indiqui la DF.
En el cas de perfils buits, l'extrem del tub que quedi exposat a la intempèrie, un cop instal·lat, ha de quedar tancat de manera que s'impedeixi l'entrada d'agents agressius en el interior. La tapa ha de ser d'acer i ha de quedar soldada en tot el seu perímetre, abans del galvanitzat.
La distància del suport a la part exterior de la calçada ha de ser tal que el senyal o rètol que li correspongui restin separats amb més de 50 cm de la part exterior de la calçada.
L'ancoratge del suport ha de ser suficient per resistir una empenta d'1 kN aplicats al centre de gravetat de la senyal o rètol que li correspongui i una pressió de vent de 2 kN/m2.
Les perforacions del suport per a l'ancoratge del senyal o rètol corresponent han de restar a la posició correcta.
Tots els elements de fixació han de quedar protegits de la corrosió.
Els suports amb corredissa telescòpica, han de permetre substituir, afegir o treure els mòduls fàcilment, sense produir esforços al conjunt.
En els suports d'alumini, l'ancoratge al fonament de formigó ha de ser amb quatre espàrrecs de diàmetre no inferior a 20 mm. La fixació del suport al formigó ha de ser amb brides d'ancoratge galvanitzades i cargols d'alumini.
El sistema de fixació ha de permetre una substitució ràpida i fàcil del suport.
Toleràncies d'execució:
- Replanteig: ± 5 cm
- Alçària: + 5 cm, - 0 cm
- Verticalitat: ± 1°

COL·LOCAT CLAVAT:
Els suports han d'estar clavats en terrenys naturals, amb les característiques previstes a la DT.
COL·LOCAT FORMIGONAT:
La resistència característica del formigó es comprovarà d'acord amb l'article 86 de l'EHE-08
El formigó del dau de suport no ha de tenir buits, ni elements que disminueixin la seva secció.
No es poden donar cops ni produir vibracions als suports fins que el formigó assoleixi una resistència de 3 N/mm2.
Fondària d'ancoratge: > 40 cm
Resistència estimada a la compressió del formigó als 28 dies (Fest): >= 0,9 x Fck N/mm2
Grandària mínima del dau de formigó: 40 x 40 x 40 cm
Recobriment del suport: >= 10 cm
COL·LOCAT SOLDAT:
El cordó de soldadura ha de ser continu a la base del perfil.
Les soldadures no han de tenir defectes que constitueixin seqüència en una longitud superior a 10 mm.
La zona del suport afectada per la soldadura ha d'estar pintada amb pintura de zinc.
La garantia mínima dels elements constituents de les barreres de seguretat que no hagin estat objecte d'arrencada, trencament o deformació per l'acció del trànsit, fabricats i instal·lats amb caràcter permanent i conservats regularment segons instruccions del fabricant, serà de 3 anys contats des de la data de fabricació, i de 2 anys i 6 mesos des de la data d'instal·lació.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
Abans de col·locar els suports s'ha de fer un replanteig del conjunt que ha d'aprovar la DF.

COL·LOCAT CLAVAT:
La màquina de clavar no ha de produir danys ni deformacions als suports.
Una vegada clavat al suport no es pot rectificar la seva posició si no és treient-lo i tornant-lo a clavar.
COL·LOCAT FORMIGONAT:
No es pot treballar amb pluja, ni amb temperatures inferiors a 5°C.
El formigó s'ha de posar a l'obra abans que comenci l'adormiment, i a una temperatura >= 5°C.
No s'ha de col·locar el senyal o rètol fins passades 48 h de l'abocat del formigó.
COL·LOCAT SOLDAT:
La pletina on s'ha de soldar el suport ha d'estar ancorada prèviament.
Les soldadures s'han de fer protegides de la pluja i humitats, i a una temperatura superior a 5°C.
La soldadura ha de ser elèctrica manual, per arc descobert, amb elèctrodes fusibles de qualitat estructural bàsica.
La soldadura ha de ser de qualitat 3 com a mínim, i ha de ser un cordó continu de 4 mm de gruix.
Abans de soldar s'han de netejar les superfícies a unir de greixos, òxids i pintures, i s'ha de tenir cura que quedin ben seques.
Després d'executar un cordó de soldadura i abans de començar el següent s'ha de netejar l'escòria per mitjà de piqueta i raspall.
Les soldadures s'han de fer per soldadors certificats per un organisme acreditat i qualificats segons l'UNE-EN 287-1.
L'execució dels diferents tipus de soldadures s'ha de fer d'acord amb els requisits establerts a l'apartat 10.3.4 del DB-SE A i l'article 77 de l'EAE per a obres d'edificació o d'acord amb l'article 640.5.2 del PG3 i l'article 77 de l'EAE per a obres d'enginyeria civil.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de llargària realment col·locat d'acord amb les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).
Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
- Comprovació manual de la resistència d'arrencada en un 10 % dels suports. Es tracta de moure manualment el suport sense observar desplaçaments a la base de fonamentació.
- Comprovació del replanteig i toleràncies d'acabat en un 10% dels suports.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Correcció de les irregularitats observades a càrrec del contractista.

5.6. GD DRENATGES, SANEJAMENT I CANALITZACIONS

5.6.1. GD7 CLAVEGUERES I COL·LECTORS

5.6.1.1. GD7F CLAVEGUERES I COL·LECTORS AMB TUB DE PVC

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formació de claveguera o col·lector amb tubs de PVC col·locats soterrats.
S'han considerat els tipus de tubs següents:
- Tub de PVC de formació helicoïdal, autoportant, amb unió amb massilla
- Tub de PVC de formació helicoïdal, per anar formigonat, amb unió amb massilla

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Comprovació del llit de recolzament dels tubs
- Baixada dels tubs al fons de la rasa
- Col·locació de l'anella elastomèrica, en el seu cas
- Unió dels tubs
- Realització de proves sobre la canonada instal·lada

CONDICIONS GENERALS:
El tub ha de seguir les alineacions indicades a la DT. Ha de quedar a la rasant prevista i amb el pendent definit per a cada tram.
Han de quedar centrats i alineats dins de la rasa.
Ha d'estar situat sobre un llit de recolzament, la composició i el gruix del qual han de complir l'especificat en la DT.
La unió entre els tubs amb anella elastomèrica ha d'estar feta per penetració d'un extrem dins de l'altre amb l'interposició d'una anella de goma col·locada prèviament a l'allotjament adequat de l'extrem de diàmetre exterior més petit.
La unió entre els tubs encolats o amb massilla ha d'estar feta per penetració d'un extrem dins de l'altre, encolant prèviament l'extrem de diàmetre exterior més petit.
El junt entre els tubs és correcte si els diàmetres interiors queden alineats. S'accepta un ressalt <= 3 mm.
Els junts han de ser estancs a la pressió de prova, han de resistir els esforços mecànics i no han de produir alteracions apreciables en el règim hidràulic de la canonada.
La canonada ha de quedar protegida dels efectes de les càrregues exteriors, del trànsit (en el seu cas), inundacions de la rasa i de les variacions tèrmiques.
En cas de coincidència de canonades d'aigua potable i de sanejament, les d'aigua potable han de passar per un pla superior a les de sanejament i han d'anar separades tangencialment 100 cm.
Un cop instal·lada la canonada, i abans del reblert de la rasa, han de quedar fetes satisfactòriament les proves de pressió interior i d'estanquitat en els trams que especifiqui la DF.
Per damunt del tub s'ha de fer un reblert de terres compactades, que han de complir l'especificat en el seu plec de condicions.
Distància de la generatriu superior del tub a la superfície:
- En zones amb trànsit rodat: >= 100 cm
- En zones sense trànsit rodat: >= 60 cm

Amplària de la rasa: >= diàmetre exterior + 50 cm
Pressió de la prova d'estanquitat: <= 1 bar

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de baixar els elements a la rasa la DF ha d'examinar-los, rebutjant els que presentin algun defecte.
Abans de la col·locació dels elements cal comprovar que la rasant, l'amplària, la fondària i el nivell freàtic de la rasa corresponen als especificats en la DT. En cas contrari cal avisar la DF.
La descàrrega i manipulació dels elements s'ha de fer de forma que no rebin cops.
El fons de la rasa ha d'estar net abans de baixar els elements.
Durant el procés de col·locació no s'han de produir desperfectes en la superfície del tub. Es recomana la suspensió del tub per mitjà de bragues de cinta ampla amb el recobriment adequat.
Les tuberies i rases s'han de mantenir lliures d'aigua, per això és de bona pràctica muntar els tubs en sentit ascendent, assegurant el desguàs dels punts baixos.
Els tubs s'han de calçar i colzar per a impedir el seu moviment.
Col·locats els elements al fons de la rasa, s'ha de comprovar que el seu interior és lliure d'elements que puguin impedir el seu assentament o funcionament correctes (terres, pedres, eines de treball, etc.).
En cas d'interrompre's la col·locació dels tubs s'ha d'evitar la seva obstrucció i s'ha d'assegurar el seu desguàs. Quan es reprenguin els treballs s'ha de comprovar que no s'hagi introduït cap cos estrany a l'interior dels tubs.
Per a fer la unió dels tubs no s'han de forçar ni deformar els extrems.
El lubricant que s'utilitzi per a les operacions d'unió dels tubs amb anella elastomèrica no ha de ser agressiu pel material del tub ni per a l'anella elastomèrica, fins i tot a temperatures elevades de l'efluent.
La unió entre els tubs i altres elements d'obra s'ha de fer garantint la no transmissió de càrregues, la impermeabilitat i l'adherència amb les parets.
No s'han de muntar trams de més de 100 m de llarg sense fer un reblert parcial de la rasa deixant el junts descoberts. Aquest reblert ha de complir les especificacions tècniques del reblert de la rasa.
Un cop situada la canonada a la rasa, parcialment reblerta excepte a les unions, s'han de fer les proves de pressió interior i d'estanquitat segons la normativa vigent.
Si es produeixen fuites apreciables durant la prova d'estanquitat, el contractista ha de corregir els defectes i procedir de nou a fer la prova.
No es pot procedir al reblert de les rases sense l'autorització expressa de la DF.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.
Aquest criteri inclou les pèrdues de material per retalls i els empalmaments que s'hagin efectuat.
Aquest criteri inclou les despeses associades a la realització de les proves sobre la canonada instal·lada.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberias de Saneamiento de Poblaciones.
Orden de 21 de junio de 1965 por la que se aprueba la Instrucción de la Dirección General de Carreteras 5.1.IC «Drenaje» que figura como anejo a esta Orden.
Orden de 14 de mayo de 1990 por la que se aprueba la Instrucción de carreteras 5.2-1C «Drenaje superficial».

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
La instal·lació d'evacuació d'aigües residuals s'executarà segons prescripcions de projecte, legislació aplicable i a les instruccions de la DF.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
Es realitzaran les proves d'estanquitat total i parcial. Aquestes proves es realitzaran amb aigua, amb aire o amb fum i es seguiran les directrius i especificacions de cada assaig segons la normativa vigent.
Es verificarà sistema de manteniment i conservació.
CONTROL D'EXECUCIÓ I D'OBRA ACABADA. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES.
S'ha de comprovar la totalitat de la instal·lació.
CONTROL D'EXECUCIÓ I D'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT.
Es cas de deficiències de material o execució, si es pot esmenar sense canviar materials, es procedirà a fer-ho. En cas contrari es procedirà a canviar tot el material afectat.
En cas de manca d'elements o discrepàncies amb el projecte, es procedirà a l'adequació, d'acord amb el determini la DF.

5.6.1.2. GD7J CLAVEGUERES AMB TUB DE POLIETILÈ DE DENSITAT ALTA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

GD7JE185,GD7J8325.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formació de claveguera o col·lector amb tubs de polietilè de densitat alta, amb unions soldades, col·locats al fons de la rasa i reblert de sauló fins a 10 cm per sobre del tub.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Comprovació del llit de recolzament dels tubs
- Replanteig i preparació de les unions
- Execució de les unions dels tubs
- Baixada dels tubs al fons de la rasa
- Realització de proves sobre la canonada instal·lada
- Reblert de la rasa amb sauló

CONDICIONS GENERALS:
El tub ha de seguir les alineacions indicades a la DT. Ha de quedar a la rasant prevista i amb el pendent definit per a cada tram.
Han de quedar centrats i alineats dins de la rasa.
Ha d'estar situat sobre un llit de recolzament, la composició i el gruix del qual han de complir l'especificat en la DT.
El junt entre els tubs és correcte si els diàmetres interiors queden alineats. S'accepta un ressalt <= 3 mm.
Els junts han de ser estancs a la pressió de prova, han de resistir els esforços mecànics i no han de produir alteracions apreciables en el règim hidràulic de la canonada.
La canonada ha de quedar protegida dels efectes de les càrregues exteriors, del trànsit (en el seu cas), inundacions de la rasa i de les variacions tèrmiques.
En cas de coincidència de canonades d'aigua potable i de sanejament, les d'aigua potable han de passar per un pla superior a les de sanejament i han d'anar separades tangencialment 100 cm.
Un cop instal·lada la canonada, i abans del reblert de la rasa, han de quedar fetes satisfactòriament les proves de pressió interior i d'estanquitat en els trams que especifiqui la DF.
La base del tub, els laterals i la part superior fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior, ha d'estar reblert amb sauló.
Per damunt del tub s'ha de fer un reblert de terres compactades, que han de complir l'especificat en el seu plec de condicions.
Distància de la generatriu superior del tub a la superfície:
- En zones amb trànsit rodat: >= 100 cm
- En zones sense trànsit rodat: >= 60 cm

Amplària de la rasa: >= diàmetre exterior + 50 cm
Pressió de la prova d'estanquitat: <= 1 bar

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de baixar els elements a la rasa la DF ha d'examinar-los, rebutjant els que presentin algun defecte.
Abans de la col·locació dels elements cal comprovar que la rasant, l'amplària, la fondària i el nivell freàtic de la rasa corresponen als especificats en la DT. En cas contrari cal avisar la DF.
La descàrrega i manipulació dels elements s'ha de fer de forma que no rebin cops.
El fons de la rasa ha d'estar net abans de baixar els elements.
Durant el procés de col·locació no s'han de produir desperfectes en la superfície del tub. Es recomana la suspensió del tub per mitjà de bragues de cinta ampla amb el recobriment adequat.
Les tuberies i rases s'han de mantenir lliures d'aigua, per això és de bona pràctica muntar els tubs en sentit ascendent, assegurant el desguàs dels punts baixos.
Els tubs s'han de calçar i colzar per a impedir el seu moviment.
Col·locats els elements al fons de la rasa, s'ha de comprovar que el seu interior és lliure d'elements que puguin impedir el seu assentament o funcionament correctes (terres, pedres, eines de treball, etc.).
En cas d'interrompre's la col·locació dels tubs s'ha d'evitar la seva obstrucció i s'ha d'assegurar el seu desguàs. Quan es reprenguin els treballs s'ha de comprovar que no s'hagi introduït cap cos estrany a l'interior dels tubs.
El procés d'execució dels junts ha de ser prèviament acceptat per la DF.
Per a fer la unió dels tubs no s'han de forçar ni deformar els extrems.
La unió entre els tubs i altres elements d'obra s'ha de fer garantint la no transmissió de càrregues, la impermeabilitat i l'adherència amb les parets.
No s'han de muntar trams de més de 100 m de llarg sense fer un reblert parcial de la rasa deixant el junts descoberts. Aquest reblert ha de complir les especificacions tècniques del reblert de la rasa.
Un cop situada la canonada a la rasa, parcialment reblerta excepte a les unions, s'han de fer les proves de pressió interior i d'estanquitat segons la normativa vigent.
Si es produeixen fuites apreciables durant la prova d'estanquitat, el contractista ha de corregir els defectes i procedir de nou a fer la prova.
No es pot procedir al reblert de les rases sense l'autorització expressa de la DF.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Aquest criteri inclou les pèrdues de material per retalls i els empalmaments que s'hagin efectuat.
Aquest criteri inclou les despeses associades a la realització de les proves sobre la canonada instal·lada.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberias de Saneamiento de Poblaciones.
Orden de 21 de junio de 1965 por la que se aprueba la Instrucción de la Dirección General de Carreteras 5.1.IC «Drenaje» que figura como anejo a esta Orden.
Orden de 14 de mayo de 1990 por la que se aprueba la Instrucción de carreteras 5.2-1C «Drenaje superficial».

5.7. GG INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

5.7.1. GG2 TUBS I CANALS

5.7.1.1. GG21 TUBS RÍGIDS NO METÀL·LICS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

GG21RK1G.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Tub rígid no metàl·lic de fins a 160 mm de diàmetre nominal, connectat roscat o endollat.
S'han considerat els tipus de col·locació següents:
- Muntat com a canalització soterrada
- Muntat superficialment

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Replanteig del traçat del tub
- Estesa, fixació i curvat
- Preparació dels extrems dels tubs i execució de les unions entre trams i amb els accessoris
- Comprovació de la unitat d'obra
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.

CONDICIONS GENERALS:
Els canvis de direcció s'han de fer mitjançant corbes d'acoblament, escalfant-les lleugerament, sense que es produeixin canvis sensibles a la secció.
Quan les unions són roscades, han d'estar fetes amb maniguets amb rosca.
Quan les unions són endollades s'han de fer amb maniguets llisos.
Toleràncies d'instal·lació:
- Posició: ± 20 mm
- Alineació: ± 2%, <= 20 mm/total

CANALITZACIÓ SOTERRADA:
El tub ha de quedar instal·lat al fons de rases obertes que després s'han de reblir.
Les unions s'han de fer mitjançant connexió a pressió.
Les unions que no puguin anar directament connectades s'han de fer amb maniguets aïllants.
L'estanqueïtat dels junts s'ha d'aconseguir amb cinta aïllant i resistent a la humitat.
Cada tub ha de protegir un sol cable o un conjunt de cables unipolars que constitueixin un mateix sistema.
El tub ha de quedar envoltat de sorra o terra garbellada. Aquestes han de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.
Sobre la canalització s'ha de col·locar una capa o una coberta d'avís, de protecció mecànica (maons, plaques de formigó, etc.).
El radi curvatura ha d'estar dintre dels límits marcats pel fabricant.
Fondària de les rases: >= 40 cm
Distància a línies telefòniques, tubs de sanejament, aigua i gasos: >= 20 cm
Distància entre el tub i la capa de protecció: >= 10 cm
COL·LOCAT SUPERFICIALMENT:
Han de quedar fixades al suport per mitjà de brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes.
Distància entre les fixacions:
- Trams horitzontals: <= 60 cm
- Trams verticals: <= 80 cm

Distància a línies telefòniques, tubs de sanejament, aigua i gasos: >= 25 cm
Distància entre registres: <= 1500 cm
Nombre de corbes de 90° entre dos registres consecutius: <= 3
Penetració del tub dins les caixes: 1 cm
Toleràncies d'instal·lació:
- Distància de la grapa al vèrtex de l'angle en els canvis de direcció: ± 5 mm
- Penetració del tub dins les caixes: ± 2 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge es farà un replanteig previ que serà aprovat per la DF
Les unions s'han de fer amb els accessoris subministrats pel fabricant o expressament aprovats per aquest.
Els accessoris d'unió i en general tots els accessoris que intervenen en la canalització han de ser els adequats al tipus i característiques del tub a col·locar.
S'ha de comprovar que les característiques del producte a col·locar corresponen a les especificades a la DT del projecte.
Els tubs s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.
La seva instal·lació no n'ha d'alterar les característiques.
Un cop acabades les tasques de muntatge, es procedirà a la retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.
Aquest criteri inclou les pèrdues de material com a conseqüència dels retalls.
La instal·lació inclou els accessoris i les fixacions.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 50086-2-1:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-1: Requisitos particulares para sistemas de tubos rígidos.
UNE-EN 50086-2-2:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-2: Requisitos particulares para sistemas de tubos curvables.
UNE-EN 50086-2-4:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 2-4: requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Comprovació de la correcta implantació de les canalitzacions segons el traçat previst.
- Verificar que les dimensions de les canalitzacions s'adeqüen a l'especificat i al que li correspon segons el R.E.B.T., en funció dels conductors instal·lats.
- Verificar la correcta suportació i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar el grau de protecció IP
- Verificar els radis de curvatura, comprovant que no es provoquen reduccions de secció.
- Verificar la continuïtat elèctrica a canalitzacions metàl·liques i la seva posada a terra.
- Verificar la no existència d'encreuaments i paral·lelismes amb d'altres canalitzacions a distàncies inferiors a l'indicat al R.E.B.T.
- Verificar el correcte dimensionament de les caixes de connexió i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar la correcta implantació de registres per a un manteniment correcte.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
- Informe amb els resultats dels controls efectuats.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es verificarà per mostreig diferents punts de la instal·lació.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.
En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

5.7.1.2. GG22 TUBS FLEXIBLES I CORBABLES NO METÀL·LICS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

GG22TH1K,GG22TP1K.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Tub flexible no metàl·lic, de fins a 250 mm de diàmetre nominal, col·locat.
S'han considerat els tipus de tubs següents:
- Tubs de PVC corrugats
- Tubs de PVC folrats, de dues capes, semillisa l'exterior i corrugada la interior
- Tubs de material lliure d'halògens
- Tubs de polipropilè
- Tubs de polietilè de dues capes, corrugada l'exterior i llisa la interior

S'han considerat els tipus de col·locació següents:
- Tubs col·locats encastats
- Tubs col·locats sota paviment
- Tubs col·locats sobre sostremort
- Tubs col·locats al fons de la rasa

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Replanteig del traçat del tub
- L'estesa, fixació o col·locació del tub
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.

CONDICIONS GENERALS:
El tub no pot tenir empalmaments entre els registres (caixes de derivació, pericons, etc.), ni entre aquests i les caixes de mecanismes.
S'ha de comprovar la regularitat superficial i l'estat de la superfície sobre la què s'ha d'efectuar el tractament superficial.
Toleràncies d'instal·lació:
- Penetració dels tubs dintre les caixes: ± 2 mm

ENCASTAT:
El tub s'ha de fixar al fons d'una regata oberta al parament, coberta amb guix.
Recobriment de guix: >= 1 cm
SOBRE SOSTREMORT:
El tub ha de quedar fixat al sostre o recolzat en el cel ras.
MUNTAT A SOTA D'UN PAVIMENT
El tub ha de quedar recolzat sobre el paviment base.
Ha de quedar fixat al paviment base amb tocs de morter cada metre, com a mínim.
CANALITZACIÓ SOTERRADA:
El tub ha de quedar instal·lat al fons de rases reblertes posteriorment.
El tub no pot tenir empalmaments entre els registres (caixes de derivació, pericons, etc.), ni entre aquests i les caixes de mecanismes.
Nombre de corbes de 90° entre dos registres consecutius: <= 3
Distància entre el tub i la capa de protecció: >= 10 cm
Fondària de les rases: >= 40 cm
Penetració del tub dins dels pericons: 10 cm
Toleràncies d'execució:
- Penetració del tub dins dels pericons: ± 10 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
Abans de començar els treballs de muntatge es farà un replanteig previ que serà aprovat per la DF
Les unions s'han de fer amb els accessoris subministrats pel fabricant o expressament aprovats per aquest.
Els accessoris d'unió i en general tots els accessoris que intervenen en la canalització han de ser els adequats al tipus i característiques del tub a col·locar.
S'ha de comprovar que les característiques del producte a col·locar corresponen a les especificades a la DT del projecte.
Els tubs s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.
La seva instal·lació no n'ha d'alterar les característiques.
Un cop acabades les tasques de muntatge, es procedirà a la retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, etc.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

CANALITZACIÓ SOTERRADA:
El tub ha de quedar alineat en el fons de la rasa nivellant-lo amb una capa de sorra garbejada i netejant-la de possibles obstacles (pedra, runa, etc.)
Sobre la canalització s'ha de col·locar una capa o coberta d'avís i protecció mecànica (maons, plaques de formigó, etc.).

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions del projecte, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.
La instal·lació inclou les fixacions, provisionals quan el muntatge és encastat i definitives en la resta de muntatges.
Aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retalls.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 50086-2-2:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-2: Requisitos particulares para sistemas de tubos curvables.
UNE-EN 50086-2-3:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-1: Requisitos particulares para sistemas de tubos flexibles.
CANALITZACIÓ SOTERRADA:
UNE-EN 50086-2-4:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 2-4: requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Comprovació de la correcta implantació de les canalitzacions segons el traçat previst.
- Verificar que les dimensions de les canalitzacions s'adeqüen a l'especificat i al que li correspon segons el R.E.B.T., en funció dels conductors instal·lats.
- Verificar la correcta suportació i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar el grau de protecció IP
- Verificar els radis de curvatura, comprovant que no es provoquen reduccions de secció.
- Verificar la continuïtat elèctrica a canalitzacions metàl·liques i la seva posada a terra.
- Verificar la no existència d'encreuaments i paral·lelismes amb d'altres canalitzacions a distàncies inferiors a l'indicat al R.E.B.T.
- Verificar el correcte dimensionament de les caixes de connexió i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar la correcta implantació de registres per a un manteniment correcte.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
- Informe amb els resultats dels controls efectuats.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es verificarà per mostreig diferents punts de la instal·lació.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.
En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

5.7.2. GG3 CABLES ELÈCTRICS PER A TENSIÓ BAIXA I SISTEMES DE DISTRIBUCIÓ ELÈCTRICA

5.7.2.1. GG31 CABLES DE COURE DE 0,6/1 KV

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

GG312484.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Estesa i col·locació de cable elèctric destinat a sistemes de distribució en tensió baixa i instal·lacions en general, per a serveis fixes, amb conductor de coure, de tensió assignada 0,6/1kV.
S'han considerat els tipus següents:
- Cable flexible de designació RZ1-K (AS), amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de poliolefines termoplàstiques , UNE 21123-4
- Cable flexible de designació RV-K amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de barreja de policlorur de vinil (PVC), UNE 21123-2
- Cable flexible de designació RZ1-K (AS+), amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) + mica i coberta de poliolefines termoplàstiques , UNE 21123-4
- Cable flexible de designació SZ1-K (AS+), amb aïllament d'elastòmers vulcanitzats i coberta de poliolefines termoplàstiques , UNE 21123-4
- Cable rígid de designació RV, amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de barreja de policlorur de vinil (PVC), UNE 21123-2
- Cable rígid de designació RZ, amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE), UNE 21030
- Cable rígid de designació RVFV, amb armadura de fleix d'acer, aïllament de barreja de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de barreja de policlorur de vinil (PVC), UNE 21123-2
- Cable flexible de designació ZZ-F (AS), amb aïllament i coberta d'elastòmers termoestables.

S'han considerat els tipus de col·locació següents:
- Col·locat superficialment
- Col·locat en tub
- Col·locat en canal o safata
- Col·locat aeri

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Estesa, col·locació i tibat del cable si es el cas

CONDICIONS GENERALS:
Els empalmaments i derivacions s'han de fer amb borns o regletes de connexió, prohibint-se expressament el fer-ho per simple recargolament o enrrotllament dels fils, de forma que es garanteixi tant la continuïtat elèctrica com la de l'aïllament.
El recorregut ha de ser l'indicat a la DT.
Els conductors han de quedar estesos de manera que les seves propietats no quedin danyades.
Els conductors han d'estar protegits contra els danys mecànics que puguin venir després de la seva instal·lació.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

El conductor ha de penetrar dins les caixes de derivació i de mecanismes.
El cable ha de portar una identificació mitjançant anelles o brides del circuit al qual pertany, a la sortida del quadre de protecció.
No ha d'haver-hi empalmaments entre les caixes de derivació, ni entre aquestes i els mecanismes.
Penetració del conductor dins les caixes: >= 10 cm
Toleràncies d'instal·lació:
- Penetració del conductor dins les caixes: ± 10 mm

Distància mínima al terra en creuaments de vials públics:
- Sense transit rodat: >= 4 m
- Amb transit rodat: >= 6 m

COL·LOCAT SUPERFICIALMENT:
El cable ha de quedar fixat als paraments o al sostre mitjançant brides, collarins o abraçadores de forma que no en surti perjudicada la coberta.
Quan es col·loca muntat superficialment, la seva fixació al parament ha de quedar alineada paral·lelament al sostre o al paviment i la seva posició ha de ser la fixada al projecte.
Distància horitzontal entre fixacions: <= 80cm
Distància vertical entre fixacions: <= 150cm
En cables col·locats amb grapes sobre façanes s'aprofitarà, en la mesura del possible, les possibilitats d'ocultació que ofereixi aquesta.
El cable es subjectarà a la paret o sostre amb les grapes adequades. Les grapes han de ser resistents a la intempèrie i en cap cas han de malmetre el cable. Han d'estar fermament subjectes al suport amb tacs i cargols.
Quan el cable ha de recórrer un tram sense suports, com per exemple passar d'un edifici a un altre, es penjarà d'un cable fiador d'acer galvanitzat sòlidament subjectat pels extrems.
En els creuaments amb altres canalitzacions, elèctriques o no, es deixarà una distància mínima de 3 cm entre els cables i aquestes canalitzacions o be es disposarà un aïllament suplementari. Si l'encreuament es fa practicant un pont amb el mateix cable, els punts de fixació immediats han d'estar el suficientment propers per tal d'evitar que la distància indicada pugui deixar d'existir.
COL·LOCACIÓ AÈRIA:
El cable quedarà unit als suports pel neutre fiador que es el que aguantarà tot l'esforç de tracció. En cap cas està permes fer servir un conductor de fase per a subjectar el cable.
La unió del cable amb el suport es durà a terme amb una peça adient que empresoni el neutre fiador per la seva coberta aïllant sense malmètrela. Aquesta peça ha d'incorporar un sistema de tesat per tal de donar-li al cable la seva tensió de treball un cop estesa la línia. Ha de ser d'acer galvanitzat hi no ha de provocar cap retorciment al conductor neutre fiador en les operacions de tesat.
Tant les derivacions com els empalmaments es faran coincidir sempre amb un punt de fixació, ja sigui en xarxes sobre suports o en xarxes sobre façanes o be en combinacions d'aquestes.
COL·LOCAT EN TUBS:
Quan el cable passi de subterrani a aèri, es protegirà el cable soterrat des de 0,5 m per sota del paviment fins a 2,5 m per sobre amb un tub d'acer galvanitzat.
La connexió entre el cable soterrat i el que transcorre per la façana o suport es farà dintre d'una caixa de doble aïllament, situada a l'extrem del tub d'acer, resistent a la intempèrie i amb premsaestopes per a l'entrada i sortida de cables.
Els empalmaments i connexions es faran a l'interior de pericons o be en les caixes dels mecanismes.
Es duran a terme de manera que quedi garantida la continuitat tant elèctrica com de l'aïllament.
A la vegada ha de quedar assegurada la seva estanquitat i resistència a la corrossió.
El diàmetre interior dels tubs serà superior a dues vegades el diàmetre del conductor.
Si en un mateix tub hi ha més d'un cable, aleshores el diàmetre del tub ha de ser suficientment gran per evitar embussaments dels cables.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
L'instal·lador prendrà cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta en treure'l de la bobina.
Es tindrà cura al treure el cable de la bobina per tal de no causar-li retorçaments ni coques.
Temperatura del conductor durant la seva instal·lació: >= 0°C
No ha de tenir contacte amb superfícies calentes, ni que desprenguin irradiacions.
Si l'estesa del cable es amb tensió, es a dir estirant per un extrem del cable mentre es va desentrrotllant de la bobina, es disposaran politges als suports i en els canvis de direcció per tal de no sobrepassar la tensió màxima admissible pel cable. El cable s'ha d'extreure de la bobina estirant per la part superior. Durant l'operació es vigilarà permanentment la tensió del cable.
Un cop el cable a dalt dels suports es procedirà a la fixació i tibat amb els tensors que incorporen les peces de suport.
Durant l'estesa del cable i sempre que es prevegin interrupcions de l'obra, els extrems es protegiran per tal de que no hi entri aigua.
La força màxima de tracció durant el procés d'instal·lació serà tal que no provoqui allargaments superiors al 0,2%. Per a cables amb conductor de coure, la tensió màxima admissible durant l'estesa serà de 50 N/mm2.
En el traçat de l'estesa del cable es disposaran rodets en els canvis de direcció i en general allí on es consideri necessari per tal de no provocar tensions massa grans al conductor.
Radi de curvatura mínim admissible durant l'estesa:
- Cables unipolars: Radi mínim de quinze vegades el diàmetre del cable.
- Cables multiconductors: Radi mínim de dotze vegades el diàmetre del cable.

CABLE COL.LOCAT EN TUB:
El tub de protecció ha d'estar instal·lat abans d'introduir els conductors.
El conductor s'ha d'introduir dins el tub de protecció mitjançant un cable guia prenent cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions del projecte, entre els eixos dels elements per connectar.
Aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retalls, així com l'excés previst per a les connexions.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Comprovació de la correcta instal·lació dels conductors

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Verificar que els tipus i seccions dels conductors s'adeqüen a l'especificat al projecte
- Verificar la no existència d'empalmaments fora de les caixes
- Verificar a caixes la correcta execució dels empalmaments i l'ús de borns de connexió adequats
- Verificar l'ús adequat dels codis de colors
- Verificar les distàncies de seguretat respecte altres conduccions (aigua, gas, gasos cremats i senyals febles) segons cadascun dels reglaments d'aplicació.
- Assaigs segons REBT.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i assaigs realitzats, d'acord amb el que s'especifica a la taula d'assaigs i de quantificació dels mateixos.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Resistència d'aïllament: Es realitzarà a tots els circuits
Rigidesa dielèctrica: Es realitzarà a les línies principals
Caiguda de tensió: Es mesuraran els circuits més desfavorables i les línies que hagin sigut modificades el seu recorregut respecte projecte.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva substitució.
En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

5.7.2.2. GG38 CONDUCTORS DE COURE NUS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

GG380902.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Conductor de coure nu, unipolar de fins a 240 mm2 de secció, muntat.
S'han considerat els tipus de col·locació següents:
- Muntat superficialment
- En malla de connexió a terra

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- L'estesa i empalmament
- Connexionat a presa de terra

CONDICIONS GENERALS:
Les connexions del conductor s'han de fer per soldadura sense la utilització d'àcids, o amb peces de connexió de material inoxidable, per pressió de cargol, aquest últim mètode sempre en llocs visitables.
El cargol ha de portar un dispositiu per tal d'evitar que s'afluixi.
Les connexions entre metalls diferents no han de produir deteriorament per causes electroquímiques.
El circuit de terra no serà interromput per la col·locació de seccionadors, interruptors o fusibles.
El pas del conductor pel paviment, murs o d'altres elements constructius s'ha de fer dins d'un tub rígid d'acer galvanitzat.
El conductor no ha d'estar en contacte amb elements combustibles.
El recorregut ha de ser l'indicat a la DT.
COL·LOCAT SUPERFICIALMENT:
El conductor ha de quedar fixat mitjançant grapes al parament o sostre, o bé mitjançant brides en el cas de canals i safates.
Distància entre fixacions: <= 75 cm
EN MALLA DE CONNEXIÓ A TERRA:
El conductor ha de quedar instal·lat al fons de rases reblertes posteriorment amb terra garbellada i compactada.
El radi de curvatura mínim admès ha de ser 10 vegades el diàmetre exterior del cable en mm.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

L'instal·lador prendrà cura que el conductor no pateixi torsions ni danys en treure'l de la bobina.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.
Aquest criteri inclou les pèrdues de material com a conseqüència dels retalls.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Verificar la correcta ubicació dels punts de posada a terra.
- Verificar l'execució de pous de terra, col·locació d'elèctrodes, tubs de manteniment (si existeix), ús dels connectors adequats i acabat de l'arqueta.
- Verificar la continuïtat d'entre els conductors de protecció i dels elèctrodes de posada a terra.
- Verificar la posada a terra de les conduccions metàl·liques de l'edifici.
- Mesures de resistència de terra.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i mesures realitzades.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es comprovarà globalment
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
En cas de valors de resistència de terra superiors a l'especificat a REBT, es procedirà a la construcció de nous pous de terra o tractament del terreny, fins que s'arribi a obtenir la resistència adequada.
Els defectes d'instal·lació hauran de ser corregits.

5.8. GM DETECTORS DE FUMS I GASOS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

GM11AY01,GM11AY20.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Detectors per a instal·lacions de protecció d'incendis i de detecció de gasos, muntats.
S'han considerat els elements següents:
- Detectors iònics de fums per a instal·lacions contra incendis convencionals
- Detectors òptics de fums per a instal·lacions contra incendis convencionals
- Detectors tèrmics termovelocimètrics per a instal·lacions contra incendis convencionals
- Sensors iònics de fums per a instal·lacions contra incendis analògiques
- Sensors òptics de fums per a instal·lacions contra incendis analògiques
- Sensors tèrmics termovelocimètrics per a instal·lacions contra incendis analògiques
- Sensors duals (tèrmic i fums) per a instal·lacions contra incendis analògiques
- Detector de CO
- Detector autònom de CO

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Fixació del detector (o de la base si és el cas) a la superfície
- Connexió a la xarxa elèctrica (No inclosa la xarxa a la partida d'obra)
- Connexió al circuït de detecció (excepte detectors autònoms) (No inclos el circuit a la partida d'obra)
- Acoblament del cos a la base, si és el cas
- Prova de servei

CONDICIONS GENERALS:
La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.
La base del detector s'ha de fixar sòlidament a la superfície.
El cos ha de quedar sòlidament acoblat a la base.
DETECTORS AUTÒNOMS DE CO:
Els senyals lluminosos d'alarma i servei han de quedar encarats al punt d'accés a la zona que han de protegir.
Ha d'anar connectat a la xarxa general d'alimentació elèctrica, a 230 V.
DETECTORS DE FUMS, GAS, DE CO I TÈRMICS NO AUTÒNOMS:
El senyal lluminós d'alarma ha de quedar encarat al punt d'accés de la zona que ha de protegir.
Ha de quedar connectat a la xarxa que li correspon, d'una central de detecció, a 24 V.
Toleràncies d'instal·lació:
- Posició: ± 30 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.
La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques de l'element.
S'ha de comprovar que les característiques del producte corresponen a les especificades al projecte.
Les connexions s'han de fer amb els estris adequats.
Un cop instal·lat, s'ha de procedir a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants (embalatges, retalls de cables, etc.).

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
Resolució de 22 de març de 1995, de designació del laboratori general d'assaigs i investigacions com a organisme de control per la certificació de productes, d'acord amb el Reial Decret 1942/1993, que aprova el reglament CPI.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Comprovació que l'empresa instal·ladora es troba inscrita en el registre d'empreses instal·ladores/mantenidores de sistemes de protecció contra incendis.
- Comprovació de la correcta implantació de la instal·lació de detecció d'incendi a l'obra.
- Control del procés de muntatge, verificar la correcta execució de la instal·lació i distància respecte senyals fortes (BT), conductors i tubs de protecció.
- Verificació de la situació i el número de detectors i polsadors, segons especificacions de projecte, i les distàncies i accessibilitat:
- Proves de funcionament: S'han d'activar detectors i polsadors i s'ha de verificar (amb alimentació normal i amb alimentació d'emergència):
  - Senyalització en central de detecció (òptica i acústica)
  - Activació de sirenes a la zona/sector
  - Maniobres de tancament dels sectors/portes de sectorització (si existeixen), comportes en conductes de clima (si existeixen) aturada d'equips de climatització (si està previst). Actuació de ventiladors de sobre pressió en escales d'evacuació (si està previst).

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Verificació dels tests de vigilància propis de la central i comprovar el funcionament de l'alarma en central per desconnexió de línies d'unió o element de detecció.
- Elaborar informe amb les comprovacions i mesures realitzades

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
S'han de comprovar tots els detectors i polsadors.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
En cas de resultats negatius i anomalies, s'han de corregir els defectes sempre que sigui possible, en cas contrari s'ha de substituir el material afectat.

5.9. GN VÀLVULES, FILTRES, BOMBES I GRUPS DE PRESSIÓ

5.9.1. GNN BOMBES SUBMERGIBLES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

GNN5G224AY01.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Grups motobomba no submergibles destinats al transvasament d'aigües brutes i aigües residuals.
Es contemplen els següents tipus de muntatge:
- Grups motobomba fixats sobre una bancada en el fons del pou
- Grups motobomba recolzats sobre un sòcol (colze ancorat a la solera del pou)

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Muntatge del grup motobomba amb tots els seus accessoris i amb les tuberies corresponents
- Col·locació del grup
- Connexió a la xarxa elèctrica
- Prova de servei

CONDICIONS GENERALS:
La posició serà la reflexada a la DT o, per defecte, la indicada per la DF.
Tots els elements en contacte amb el líquid a transvasar seran resistents a l'acció del mateix.
El motor elèctric constituirà una unitat completament estanca.
El grup de bombament es connectarà a la xarxa a la que dóna servei i el motor a la línia d'alimentació elèctrica.
La canonada d'evacuació serà, com a mínim, del mateix diàmetre que la canonada d'impulsió de la bomba.
Les reduccions de diàmetre es faran amb peces còniques, de conicitat <= 30°.
Les reduccions que siguin horitzontals es faran excèntriques i quedaran enrasades per la generatriu superior, per a evitar la formació de bosses d'aire.
La velocitat del fluid a l'interior de la canonada d'impulsió es mantindrà dins dels límits acceptables. En condicions de cabal màxim aquesta velocitat ha de variar entre 1,8 i 2,4 m/s.
L'entrada del cable elèctric a la bomba serà completament estanca.
La bomba aspirarà el fluid d'una càmara de rabeig, separada de la càmara on es trobi.
GRUPS MOTOBOMBA MUNTATS SOBRE BANCADA:
La bancada estarà fermament subjectada a la solera del pou i la bomba a aquesta.
Els ancoratges de la bancada seran resistents a l'agressió i abrasió dels líquids a bombejar.
GRUPS MOTOBOMBA MUNTATS SOBRE UN SÒCOL:
El sòcol estarà fermament subjectat a la solera del pou sobre una superfície llisa i nivellada.
La brida de connexió automàtica haurà de ser del mateix diàmetre que la boca d'impulsió de la bomba.
Els elements d'ancoratge del sòcol i el sòcol mateix, seran resistents a l'agressió i abrasió dels líquids a bombejar.
Preferentment el sòcol estarà constituït per un tram de canonada colzada, degudament rigiditzat i amb els suports per a la seva fixació a la solera, amb l'objectiu de buscar la verticalitat de la canonada d'impulsió immediatament a la sortida de la bomba, evitant d'aquesta manera l'acumulació de residus i fangueigs en aquest tram de l'instal·lació.
La subjecció del sòcol es farà ancorant-lo amb espàrrecs o cargols. Per fer-ho, s'utilitzaran els orificis que porta a la seva base quedant expressament prohibit practicar forats nous, o modificar els existents, en el suport
Es disposarà algun dispositiu (cables tibats, tub de guiat, etc.) que guiï el desplaçament del grup des de la part superior del pou fins l'embocadura del sòcol. La disposició d'aquest dispositiu serà tal que eviti, en la mesura possible, l'acumulament o incrustació de residus que impedeixin el normal desplaçament del grup durant les operacions d'hissat o baixat.
El grup incorporarà un pern d'ancoratge en alguna part del mateix. Entre aquest pern i la part superior del pou quedarà permanentment disposada una cadena o un altre mitjà d'unió de manera que al tirar del mateix se separin la bomba del sòcol i pugi per la guia.
La junta formarà part del grup i no del sòcol de manera que pugui substituir-se al retirar el grup durant les operacions de manteniment.
El sòcol rebrà tots els esforços que generi el funcionament del grup, però en cap cas transmetrà aquests esforços a la canonada d'impulsió a ell connectada.
L'unió del sòcol amb la canonada d'impulsió serà embridada i del mateix diàmetre.
CABLES D'ALIMENTACIÓ PER A BOMBES SUBMERGIDES:
S'utilitzaran cables d'alimentació amb una coberta resistent a les agressions i accions del líquid a bombejar i a l'atmosfera on es trobi l'equip.
El cable ha de portar sobre la coberta, una marca indeleble que identifiqui clarament al fabricant i la designació complerta del cable. La marca podrà realitzar-se per impressió, gravat o marcat en relleu sobre la coberta. La separació entre marques no superarà els 30 cm.
El gruix del aïllament serà uniforme i sense defectes. S'haurà de poder retirar sense causar danys al conductor.
El gruix de la coberta serà uniforme i sense defectes. S'haurà de poder retirar sense causar danys a l'aïllament.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Es comprovarà si la tensió del motor correspon a la disponible.
Abans de posar en funcionament la bomba, s'ha de fer la comprovació de que el sentit de rotació és correcte, comprovació que es durà a terme, durant l'instal·lació elèctrica, amb l'ajuda d'un indicador de direcció de fase.
No és convenient fer girar la bomba en sec. Per tant n'hi haurà prou d'observar el sentit de gir, per a veure si el moviment és el correcte, i en conseqüència procedir a la seva correcció
L'estanquitat de les unions s'aconseguirà mitjançant les juntes adequades.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE 21166:1989 Cables para alimentación de bombas sumergidas.

5.10. GS SERVEIS AFECTATS

5.10.1. GSE SERVEIS AFECTATS

5.10.1.1. GSER SERVEIS AFECTATS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

GSERXG01,GSERXA04,GSERXE01,GSERXE02.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Demolició d'elements de vialitat, arrencada de paviments o soleres o desmuntatge de paviments.
Tall fet amb maquina tallajunts en un paviment que s'ha de demolir, per tal de delimitar la zona afectada, i que en fer la demolició els límits del paviment que resti siguin rectes i uniformes.
S'han considerat els elements següents:
- Vorada col·locada sobre terra o formigó
- Rigola de formigó o de panots col·locats sobre formigó
- Paviment de formigó, panots, llambordins o mescla bituminosa

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació de la zona de treball
- Demolició de l'element amb els mitjans adients
- Trossejament i apilada de la runa

CONDICIONS GENERALS:
Ha d'estar feta al lloc indicat a la DT, amb les modificacions introduides al replanteig previ, aprovades per la DF.
Els materials han de quedar suficientment trossejats i apilats per tal de facilitar-ne la càrrega, en funció dels mitjans de què es disposin i de les condicions de transport.
Els materials han de quedar apilats i emmagatzemats en funció de l'ús a que es destinin (transport a abocador, reutilització, eliminació en obra, etc.).
Un cop acabats els treballs, la base ha de quedar neta de restes de material.
Toleràncies d'execució:
- Replanteig: ± 10 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.
S'ha de seguir l'ordre de treballs previst a la DT.
El contractista ha d'elaborar un programa de treball que ha de ser aprovat per la DF abans d'iniciar els treballs, on s'ha d'especificar, com a mínim:
- Mètode d'enderroc i fases
- Estabilitat de les construccions en cada fase, apuntalaments necessaris
- Estabilitat i protecció de les construccions i elements de l'entorn i els que s'han de conservar
- Manteniment i substitució provisional dels serveis afectats pels treballs
- Mitjans d'evacuació i especificació de les zones d'abocament dels productes d'enderroc
- Cronograma dels treballs
- Pautes de control i mesures de seguretat i salut

La part per a enderrocar no ha de tenir instal·lacions en servei (aigua, gas, electricitat, etc.).
El paviment no ha de tenir conductes d'instal·lació en servei a la part per arrencar, s'han de desmuntar els aparells d'instal·lació i de mobiliari existents, així com qualsevol element que pugui destorbar la feina.
S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.
La zona afectada per les obres ha de quedar convenientment senyalitzada.
L'execució dels treballs no han de produir desperfectes, molèsties o perjudicar les construccions, bens o persones de l'entorn.
S'ha d'evitar la formació de pols, pel que cal regar les parts que s'hagin de demolir i carregar.
En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, etc.) o quan l'enderrocament pugui afectar les construccions veïnes, s'han de suspendre les obres i avisar a la DF.
L'operació de càrrega de runa s'ha de fer amb les precaucions necessàries, per tal d'aconseguir les condicions de seguretat suficients.
S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs de retirada i càrrega de runa.
S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

ENDERROC D'ESGLAÓ, ARRENCADA DE REVESTIMENT D'ESGLAÓ, DE SÒCOL, DE VORADA O RIGOLA:
m de llargària realment enderrocada, segons les especificacions de la DT.
ENDERROC O FRESAT DE PAVIMENT:
m2 de paviment realment enderrocat, segons les especificacions de la DT.
TALL DE PAVIMENT:
m de llargària executada realment, amidada segons les especificacions del projecte, comprovada i acceptada expressament per la DF.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones (PG-3).
* Orden de 10 de febrero de 1975, por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación. NTE-ADD/1975: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

6. H PARTIDES D'OBRA DE SEGURETAT I SALUT

6.1. H1 PROTECCIONS INDIVIDUALS I COL·LECTIVES EN EL TREBALL

6.1.1. H14 PROTECCIONS INDIVIDUALS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

H1411111,H1421110,H1462241,H1471101,H147A300,H147RA00,H147D203,H147N000,H1481131,H1482111,H1483132,H1489690,H1484110,H1487460,H1411117,H1441201,H145D002.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Equip destinat a ser dut o subjectat pel treballador perquè el protegeixi d'un o diversos riscos que puguin amenaçar la seva seguretat o la seva salut, així com qualsevol complement o accessori destinat a tal fi.
S'han considerat els tipus següents:
- Proteccions del cap
- Proteccions per a l'aparell ocular i la cara
- Proteccions per a l'aparell auditiu
- Proteccions per a l'aparell respirarori
- Proteccions de les extremitats superiors
- Proteccions de les extremitats inferiors
- Proteccions del cos
- Protecció del tronc
- Protecció per treball a la intempèrie
- Roba i peces de senyalització
- Protecció personal contra contactes elèctrics

Resten expressament exclosos:
- La roba de treball corrent i els uniformes que no estiguin específicament destinats a protegir la salut o la integritat física del treballador
- Es equips dels serveis de socors i salvament
- Els EPI dels militars, dels policies i de les persones dels serveis de manteniment de l'ordre
- Els EPI dels mitjans de transport per carretera
- El material d'esport
- El material d'autodefensa o de dissuasió
- Els aparells portàtils per a la detecció i senyalització dels riscos i dels factors de molèstia

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Els EPI hauran de proporcionar una protecció eficaç davant els riscos que motiven el seu ús, sense suposar por si mateixos o ocasionar riscos addicionals ni molèsties innecessàries. A tal fi hauran de:
- Respondre a les condiciones existents en el lloc de treball.
- Tenir en compte les condicions anatòmiques i fisiològiques així com l'estat de salut del treballador.
- Adequar-se al portador, després dels ajustaments necessaris.

En cas de riscos múltiples que exigeixin la utilització simultània de diversos EPI, aquests hauran de ser compatibles entre si i mantenir la seva eficàcia en relació amb el risc o riscos corresponents.

Els EPI solament poden ser utilitzats per als usos previstos pel fabricant. El responsable de la contractació del treballadors resta obligat a informar i instruir del seu ús adequat als treballadors, organitzant, si és necessari, sessions d'entrenament, especialment quan es requereixi la utilització simultània de diversos EPI, amb els següents continguts:
- Coneixement de com posar-se i treure's l'EPI
- Condicions i requisits d'emmagatzematge i manteniment per part de l'usuari
- Referència als accessoris i peces que requereixin substitucions periódiques
- Interpretació dels pictogrames, nivell de prestacions i etiquetatge proporcionat pel fabricant

Les condicions en què l'EPI haurà de ser utilitzat es determinarà en funció de:
- La gravetat del risc
- El temps o freqüència d'exposició al risc
- Les condicions del lloc de treball
- Les prestacions del propi EPI
- Els riscos addicionals derivats de la pròpia utilització de l'EPI, que no hagin pogut evitar-se

L'ús dels EPI, en principi és personal, i solament són transferibles aquells en els que es pugui garantir la higiene i salut dels subsegüents usuaris. En aquest cas s'han de substituir les peces directament en contacte amb el cos de l'usuari i fer un tractament de rentat antisèptic.
L'EPI s'ha de col·locar i ajustar correctament, seguint les instruccions del fabricant i aplicant la formació i informació que al respecte haurà rebut l'usuari.
L'usuari amb antelació a la utilització de l'EPI haurà de comprovar l'entorn en el qual ho ha d'utilitzar.
L'EPI s'utilitzarà sense sobrepassar les limitacions previstes pel fabricant. No es permès fer modificacions i/o decoracions que redueixin les característiques físiques de l'EPI o anul·lin o redueixin la seva eficàcia.
L'EPI haurà de ser utilitzat correctament pel beneficiari mentre subsisteixi el risc.
PROTECCIONS DEL CAP:
Quan existeixi risc de caiguda o de projecció violenta d'objectes o topades sobre el cap, serà perceptiva la utilització de casc protector.
Comprendrà la defensa del crani, cara, coll i completarà el seu ús, la protecció específica d'ulls i oïdes.
Els mitjans de protecció del cap seran seleccionats en funció de les següents activitats:
- Obres de construcció, i especialment, activitats a sota o a prop de bastides i llocs de treball situats en altura, obres d'encofrat i desencofrat, muntatge i instal·lació de bastides i demolició
- Treballs en ponts metàl·lics, edificis i estructures metàl·liques de gran altura, pals, torres, obres i muntatges metàl·lics, de caldereria i conduccions tubulars
- Obres en foses, rases, pous i galeries
- Moviments de terra i obres en roca
- Treballs en explotacions de fons, en canteres, explotacions a cel obert i desplaçament de runes
- Utilització de pistoles per a fixar claus
- Treballs amb explosius
- Activitats en ascensors, mecanismes elevadors, grues i mitjans de transport
- Manteniment d'obres i instal·lacions industrials

Als llocs de treball on existeixi risc d'enganxada de cabells, per la seva proximitat a màquines, aparells o enginys en moviment, quan es produeixi acumulació permanent i ocasional de substàncies perilloses o brutes, serà obligatòria la cobertura dels cabells o altres mitjans adequats, eliminant-se els llaços, cintes i adorns sortints.
Sempre que el treball determini exposició constant al sol, pluja o neu, serà obligatori l'ús de cobriment de caps o passamuntanyes, tipus mànega elàstica de punt, adaptables sobre el casc (mai al seu interior).
PROTECCIONS PER A L'APARELL OCULAR I LA CARA:
La protecció de l'aparell ocular s'efectuarà mitjançant la utilització d'ulleres, pantalles transparents o viseres.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Els mitjans de protecció ocular seran seleccionats en funció de les activitats :
- Topades o impactes amb partícules o cossos sòlids.
- Acció de pols i fums.
- Projecció o esquitxada de líquids freds, calents, càustics o materials fosos.
- Substàncies perilloses per la seva intensitat o naturalesa.
- Radiacions perilloses per la seva intensitat o naturalesa.
- Enlluernament

S'han de tenir en compte els aspectes següents:
- Quan es treballi amb vapors, gasos o pols molt fina, hauran de ser completament tancades i ajustades a la cara, amb visor amb tractament anti-entelat
- En els casos d'ambients agressius de pols grossa i líquids, seran com els anteriors, però portaran incorporats botons de ventilació indirecta o tamís antiestàtic
- En els demés casos seran de muntura de tipus normal i amb proteccions laterals que podran ser perforades per a una millor ventilació.
- Quan no existeixi perill d'impactes per partícules dures, es podran fer servir ulleres de Protecció tipus panoràmiques, amb armadura de vinil flexible i amb el visor de policarbonat o acetat transparent.
- En ambients de pols fi, amb ambient xafogós o humit, el visor haurà de ser de reixeta metàl·lica (tipus picapedrer) per impedir entelament.

Les ulleres i altres elements de protecció ocular es conservaran sempre nets i s'adequaran protegits contra fregament. Seran d'ús individual i no podran ser utilitzats per diferents persones.
Els mitjans de protecció facial seran seleccionats en funció de les següents activitats:
- Treballs de soldadura, esmerilat, polit i/o tall
- Treballs de perforació i burinat
- Talla i tractament de pedres
- Manipulació de pistoles fixaclaus d'impacte
- Utilització de maquinària que generen encenalls curts
- Recollida i fragmentació de vidre, ceràmica
- Treball amb raig projector d'abrasius granulars
- Manipulació o utilització de productes àcids i alcalins, desinfectants i detergents corrosius
- Manipulació o utilització de dispositius amb raig líquid
- Activitats en un entorn de calor radiant
- Treballs que desprenen radiacions
- Treballs elèctrics en tensió, en baixa tensió

Als treballs elèctrics realitzats en proximitats de zones en tensió, l'aparell de la pantalla haurà d'estar construït amb material absolutament aïllant i el visor lleugerament enfosquit, en previsió de ceguesa per encebada intempestiva de l'arc elèctric.
Les utilitzades en previsió d'escalfor, hauran de ser de "Kevlar" o de teixit aluminitzat reflectant (l'amiant i teixits asbèstics estan totalment prohibits), amb un visor corresponent, equipat amb vidre resistent a la temperatura que haurà de suportar.
Als treballs de soldadura elèctrica es farà servir l'equip de pantalla de mà anomenada "Caixó de soldador" amb espiell de vidre fosc protegit per un altre vidre transparent, sent retràctil el fosc, per a facilitar la picada de l'escòria, i fàcilment recanviables ambdós.
No tindran cap part metàl·lica a l'exterior, amb la fi d'evitar els contactes accidentals amb la pinça de soldar.
Als llocs de soldadura elèctrica que es necessiti i als de soldadura amb gas inert (Nertal), es faran servir les pantalles de cap de tipus regulables.
Característiques dels vidres de protecció:
- Quan al treball a realitzar existeixi risc d'enlluernament, les ulleres seran de color o portaran un filtre per a garantir una absorció lumínica suficient
- En el sector de la construcció, per a la seva resistència i impossibilitat de rallat i entelament, el tipus de visor més polivalent i eficaç, acostuma a ser el de reixeta metàl·lica d'acer, tipus sedàs, tradicional de les ulleres de picapedrer

PROTECCIONS PER A L' APARELL AUDITIU:
Els mitjans de protecció auditiva seran seleccionats en funció de les següents activitats:
- Treballs amb utilització de dispositius d'aire comprimit
- Treballs de percussió
- Treballs d'arrancada i abrasió en recintes angostos o confinats

Quan el nivell de soroll a un lloc o àrea de treball sobrepassi el marge de seguretat establert i en tot cas, quan sigui superior a 80 Db-A, serà obligatori la utilització d'elements o aparells individuals de protecció auditiva, sense perjudici de les mides generals d'aïllament i insonorització que calgui adoptar.
Pels sorolls de molt elevada intensitat, es dotarà als treballadors que hagin de suportar-los, d'auriculars amb filtre, orelleres de coixinet, o dispositius similars.
Quan el soroll sobrepassi el llindar de seguretat normal serà obligatori l'ús de taps contra soroll, de goma, plàstic, cera mal·leable o cotó.
Les proteccions de l'aparell auditiu poden combinar-se amb les del cap i la cara, verificant la compatibilitat dels diferents elements.
Els elements de protecció auditiva, seran sempre d'ús individual.
PROTECCIONS PER A L'APARELL RESPIRATORI:
Els mitjans de protecció de l'aparell respiratori es seleccionaran en funció dels següents riscos:
- Pols, fums i boires
- Vapors metàl·lics i orgànics
- Gasos tòxics industrials
- Monòxid de carboni
- Baixa concentració d'oxigen respirable
- Treballs en contenidors, locals exigus i forns industrials alimentats amb gas, quan puguin existir riscos d'intoxicació per gas o d'insuficiència d'oxigen
- Treballs de revestiment de forns, cubilots o culleres i calderes, quan pugui desprendre's pols
- Pintura amb pistola sense ventilació suficient
- Treballs en pous, canals i altres obres subterrànies de la xarxa de clavegueram
- Treballs en instal·lacions frigorífiques o amb condicionadors, en les que existeixi un risc de fuites del fluid frigorífic

L'ús de caretes amb filtre s'autoritzarà sols quan estigui garantida a l'ambient una concentració mínima del 20% d'oxigen respirable, en aquells llocs de treball en els quals hi hagi poca ventilació i alta concentració de tòxics en suspensió.
Els filtres mecànics s'hauran de canviar amb la freqüència indicada pel fabricant, i sempre que el seu ús i nivell de saturació dificulti notablement la respiració. Els filtres químics seran reemplaçats després de cada ús, i si no s'arriben a fer-se servir, a intervals que no sobrepassin l'any.
Sota cap concepte se substituirà l'ús de la protecció respiratòria homologada adequada al risc, per la ingestió de llet o qualsevol altra solució "tradicional".
PROTECCIONS DE LES EXTREMITATS SUPERIORS:
Els mitjans de protecció de les extremitats superiors, es seleccionaran en funció de les següents activitats:
- Treballs de soldadura
- Manipulació d'objectes amb arestes tallants, superfícies, abrasives, etc.
- Manipulació o utilització de productes àcids i alcalins

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Treballs amb risc elèctric

La protecció de mans, avantbraç, i braç es farà mitjançant guants, mànegues, mitjons i maniguets seleccionats per prevenir els riscos existents i per evitar la dificultat de moviments al treballador.
Aquests elements de protecció seran de goma o cautxú, clorur de polivinil, cuir adobat al crom, teixit termoaïllant, punt, lona, pell flor, serratge, malla metàl·lica, làtex rugós antitallada, etc., segons les característiques o riscos del treball a realitzar.
Per a les maniobres amb electricitat s'hauran de fer servir guants de cautxú, neoprè o matèries plàstiques que portin marcat en forma indeleble el voltatge màxim per al qual han estat fabricats.
Com a complement, si procedeix, es faran servir cremes protectores i guants tipus cirurgià.
PROTECCIONS DE LES EXTREMITATS INFERIORS:
Per a la protecció dels peus, en els casos que s'indiquin seguidament, es dotarà al treballador de calçat de seguretat, adaptat als riscos a prevenir en funció de l'activitat:

- Calçat de protecció i de seguretat:
  - Treballs d'obra grossa, enginyeria civil i construcció de carreteres.
  - Treballs en bastides
  - Obres de demolició d'obra grossa
  - Obres de construcció de formigó i d'elements prefabricats que incloguin encofrat i desencofrat
  - Activitats en obres de construcció o àrees d'emmagatzematge
  - Construcció de sostres
  - Treballs d'estructura metàl·lica
  - Treballs de muntatge i instal·lacions metàl·lics
  - Treballs en canteres, explotacions a cel obert i desplaçament de runes
  - Treballs de transformació de materials lítics
  - Manipulació i tractament de vidre
  - Revestiment de materials termoaïllants
  - Prefabricats per a la construcció.
- Sabates de seguretat amb taló o sola correguda i sola antiperforant:
  - Construcció de sostres
- Calçat i cobriment de calçat de seguretat amb sola termoaïllant:
  - Activitats sobre i amb masses ardents o fredes
- Polaines, calçat i cobriment de calçat per poder desfer-se'n ràpid en cas de penetració de masses en fusió:
  - Soldadors

En treballs en risc d'accidents mecànics als peus, serà obligatori l'ús de botes de seguretat amb reforços metàl·lics a la puntera, que estarà tractada i fosfatada per evitar la corrosió.
Davant el risc derivat de l'ús de líquids corrosius, o davant riscos químics, es farà ús de calçat de sola de cautxú, neoprè o poliuretà, cuir especialment tractat i s'haurà de substituir el cosit per la vulcanització a la unió del cos al bloc del pis.
La protecció davant l'aigua i la humitat, s'efectuarà amb botes altes de PVC, que hauran de tenir la puntera metàl·lica de protecció mecànica per a la realització de treballs en moviments de terres i realització d'estructures o enderrocs.
Els treballadors ocupats en treballs amb perill de risc elèctric, faran servir calçat aïllant sense cap element metàl·lic.
En aquelles operacions que les espurnes resultin perilloses, la tanca permetrà desfer-se'n ràpidament del calçat, davant l'eventual introducció de partícules incandescents.
Sempre que les condicions de treball ho requereixin, les soles seran antilliscants. Als llocs que existeixi un alt grau de possibilitat de perforacions de les soles per claus, encenalls, vidres, etc. serà recomanable l'ús de plantilles d'acer flexible sobre el bloc del pis de la sola, simplement col·locades a l'interior o incorporades en el calçat des d'origen.
La protecció de les extremitats inferiors es completarà, quan sigui necessari, amb l'ús de polaines de cuir, cautxú o teixit ignífug.
En els casos de riscos concurrents, les botes de seguretat cobriran els requisits màxims de defensa davant d'aquestes.
PROTECCIONS DEL COS:
En tot treball en altura amb risc de caiguda eventual (superior a 2 m), serà perceptiu l'ús de cinturó de seguretat anticaigudes (tipus paracaigudista amb arnès).
Els mitjans de protecció personal anticaigudes d'alçada, seran seleccionats en funció de les següents activitats:

- Treballs en bastides
- Muntatge de peces prefabricades
- Treballs en pals i torres
- Treballs en cabines de grues situades en altura

Aquests cinturons compliran les següents condicions:

- Es revisaran sempre abans del seu ús, i es llençaran quan tinguin talls, esquerdes o filaments que comprometin la seva resistència, calculada per al cos humà en caiguda lliure des d'una alçada de 5 m. o quan la data de fabricació sigui superior als 4 anys
- Aniran previstos d'anelles per on passaran la corda salvacaigudes, que no podran anar subjectes mitjançant reblons
- La corda salvacaigudes serà de poliamida d'alta tenacitat, amb un diàmetre de 12 mm
- Queda prohibit per aquest fi el cable metàl·lic, tant pel risc de contacte amb línies elèctriques, com per la menor elasticitat per la tensió en cas de caiguda
- La sirga d'amarrador també serà de poliamida, però de 16 mm de diàmetre

Es vigilarà de manera especial, la seguretat de l'ancoratge i la seva resistència. La llargària de la corda salvacaigudes haurà de cobrir distàncies el més curtes possibles.
El cinturó, si bé pot fer-se servir per diferents usuaris durant la seva vida útil, durant el temps que persisteixi el risc de caiguda d'alçada, estarà individualment assignat a cada usuari amb rebut signat per part del receptor.
PROTECCIÓ DEL TRONC:
Els mitjans de protecció del tronc seran seleccionats en funció dels riscos derivats de les activitats:

- Peces i equips de protecció:
  - Manipulació o utilització de productes àcids i alcalins, desinfectants i detergents corrosius
  - Treballs amb masses ardents o permanència a prop d'aquestes i en ambient calent
  - Manipulació de vidre pla
  - Treballs de rajat de sorra
  - Treballs en cambres frigorífiques
- Roba de protecció anti-inflamable:
  - Treballs de soldadura en locals exigus
- Davantals antiperforants:
  - Manipulació de ferramentes de talls manuals, quan la fulla hagi d'orientar-se cap el cos.
- Davantals de cuiro i altres materials resistents a partícules i guspires incandescents:
  - Treballs de soldadura.
  - Treballs de forja.
  - Treballs de fosa i emmotllament.

PROTECCIÓ PER A TREBALLS A LA INTEMPÈRIE:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Els equips protectors integral per al cos davant de les inclemències meteorològiques compliran les següents condicions:
- Què no obstaculitzin la llibertat de moviments
- Què tinguin poder de retenció/evacuació del calor
- Què la capacitat de transport de la suor sigui adequada
- Facilitat de ventilació

La superposició indiscriminada de roba d'abric entorpeix els moviments, per tal motiu és recomanable la utilització de pantalons amb pitrera i armilles, tèrmics.
ROBA I PECES DE SENYALITZACIÓ:
Els equips protectors destinats a la seguretat-senyalització de l'usuari compliran les següents característiques:
- Què no obstaculitzin la llibertat de moviments
- Què tinguin poder de retenció/evacuació del calor
- Què la capacitat de transport de la suor sigui adequada
- Facilitat de ventilació
- Que siguin visibles a temps pel destinatari

PROTECCIÓ PERSONAL CONTRA CONTACTES ELÈCTRICS:
Els mitjans de protecció personal a les immediacions de zones en tensió elèctrica, seran seleccionats en funció de les següents activitats:
- Treballs de muntatge elèctric
- Treballs de manteniment elèctric
- Treballs d'explotació i transport elèctric

Els operaris que hagin de treballar en circuits o equips elèctrics en tensió o al seu voltant, faran servir roba sense accessoris metàl·lics.
Faran servir pantalles facials dielèctriques, ulleres fosques de 3 DIN, casc aïllant, granota resistent al foc, guants dielèctrics adequats, sabates de seguretat aïllant, eines dielèctriques i bosses per al trasllat.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Es seguiran les recomanacions d'emmagatzematge i atenció, fixats pel fabricant.
Es reemplaçaran els elements, es netejaran, desinfectaran i es col·locaran en el lloc assignat, seguint les instruccions del fabricant.
S'emmagatzemaran en compartiments amplis i secs, amb temperatures compreses entre 15 i 25ºC.
Els estocs i les entregues estaran documentades i custodiades, amb justificant de recepció i rebut, per un responsable delegat per l'emprador.
La vida útil dels EPI és limitada, podent ser deguda tant al seu desgast prematur per l'ús, com a la seva caducitat, que vindrà fixada pel termini de validesa establert pel fabricant, a partir de la seva data de fabricació (generalment estampillada a l'EPI), amb independència que hagi estat o no utilitzat.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Es mesurarà en les unitats indicades a cada partida d'obra amb els criteris següents:
Totes les unitats d'obra inclouen en el seu preu el seu muntatge, el manteniment en condicions d'us segures durant tot el temps que l'obra les necessiti, i el seu desmuntatge i transport al lloc d'aplec si son reutilitzables, o fins a l'abocador si no es poden tornar a utilitzar.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.
Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el real decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
Resolución de 29 de abril de 1999, de la Dirección General de Industria y Tecnología, por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial.
Resolución de 28 de julio de 2000, de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 29 de abril de 1999, de la Dirección General de Industria y Tecnología.

6.1.2. H15 PROTECCIONS COL·LECTIVES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

H151UA10,H1522111,H1534001,H15A2007.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Sistemes de Protecció Col·lectiva (SPC) són un conjunt de peces o òrgans units entre si, associats de forma solidària, destinat a l'apantallament i interposició física, que s'oposa a una energia natural que es troba fora de control, amb la finalitat d'impedir o reduir les conseqüències del contacte amb les persones o els béns materials circumdants, susceptibles de protecció.
S'han considerat els tipus de protecció següents:
- Proteccions superficials de caigudes de persones o objectes:
  - Protecció de forats verticals amb vela de lona
  - Protecció de perímetre de sostre amb xarxa i pescants
  - Protecció de perímetre de sostre amb xarxa entre sostres
  - Protecció de forats verticals o horitzontals amb xarxa, malla electrosoldada o taulers de fusta
  - Protecció de bastides i muntacàrregues amb malla de polietilè
  - Protecció de zones inferiors de la caiguda d'objectes amb suports amb mènsula i xarxes
  - Protecció de zones inferiors de la caiguda d'objectes amb estructura i sostre de fusta
  - Protecció front a projecció de partícules incandescents amb manta ignífuga i xarxa de seguretat
  - Protecció de talús amb malla metàl·lica i làmina de polietilè
  - Protecció de projeccions per voladures amb matalàs de xarxa ancorada perimetralment
- Proteccions lineals front a caigudes de persones o objectes:
  - Baranes de protecció del perímetre del sostre, escales o buits a l'estructura
  - Barana de protecció a la coronació d'una excavació
  - Empara d'advertència amb xarxa de poliamida d'1 m d'alçada
  - Plataforma de treball de fins a 1 m amplada amb baranes i sòcol
  - Plataforma de treball en voladís de fins a 1 m amplada amb baranes i sòcol
  - Línia per a subjecció de cinturons de seguretat
  - Passadís de protecció front a caigudes d'objectes, amb sostre i laterals coberts

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Marquesines de protecció front a caigudes d'objectes, amb estructura i plataforma
- Protecció front a despreniments del terreny, a mitja vessant, amb estacada i malla
- Protecció de caigudes dins de rases amb terres deixades a la vora

- Proteccions puntual front a caigudes de persones o objectes
  - Plataforma per a càrrega i descàrrega de materials ancorada als sostres
  - Comporta basculant per a càrrega i descàrrega de materials ancorada als sostres
  - Topall per a descàrrega de camions en zones d'excavació
  - Anellat per a escales de ma
  - Marquesina de protecció accés aparell elevadors
  - Pont volant metàl·lic amb plataforma de treball en voladís
- Protecció de les zones de treball front els agents atmosfèrics
  - Pantalla de protecció front al vent
  - Cobert amb estructura i vela per a protegir del sol
- Elements de protecció en l'ús de maquinaria
- Proteccions per al treball en zones amb tensió elèctrica

CONDICIONS GENERALS:

Els SPC s'instal·laran, disposaran i utilitzaran de manera que es redueixin els riscos per als treballadors exposats a l'energia fora de control protegides pel SPC, i pels usuaris d'Equip, Màquines o Màquines Eines i/o per tercers, exposats a aquests.

Han d'instal·lar-se i utilitzar-se de forma que no puguin caure, bolcar o desplaçar-se incontroladament, posant en perill la seguretat de persones o bens.

Han d'estar muntats tenint en compte la necessitat d'espai lliure entre els elements mòbils dels SPC i els elements fixos o mòbils del seu entorn. Els treballadors hauran de poder accedir i romandre en condicions de seguretat en tots els llocs necessaris per a utilitzar, ajustar o mantenir els SPC.

Els SPC s'han d'utilitzar només per les operacions i a les condicions indicades pel projectista i el fabricant del mateix. Si les instruccions d'us del fabricant o projectista del SPC indiquen la necessitat d'utilitzar algun EPI per a la realització d'alguna operació relacionada amb aquest, es obligatori utilitzar-lo en fer aquestes operacions.

Quan s'emprin SPC amb elements perillosos accessibles que no puguin ser protegits totalment, s'hauran d'adoptar les precaucions i utilitzar proteccions individuals apropiades per a reduir els riscos als mínims possibles.

Els SPC deixaran d'utilitzar-se si es deterioren, trenquen o pateixen altres circumstàncies que comprometin l'eficàcia de la seva funció.

Quan durant la utilització d'un SPC sigui necessari netejar o retirar residus propers a un element perillós, l'operació haurà de realitzar-se amb els mitjans auxiliars adequats i que garanteixin una distància de seguretat suficient.

BARANES DE PROTECCIÓ:

Protecció provisional dels buits verticals i perímetre de plataformes de treball, susceptibles de permetre la caiguda de persones o objectes des d'una alçada superior a 2 m.

Ha d'estar constituïda per:

- Muntants d'1 m d'alçada sobre el paviment fixats a un element estructural
- Passamans superior horitzontal, a 1 m. d'alçada, sòlidament ancorat al muntant.
- Travesser horitzontal, barra intermitja, o pany de gelosia (tipus xarxa tenis o xarxa electrosoldada), rigiditzat perimetralment, amb una llum màxima de retícula 0,15 m.
- Entornpeu de 15 - 20 cm d'alçada.

El conjunt de la barana de protecció tindrà sòlidament ancorats tots els seus elements entre si i a un element estructural estable, i serà capaç de resistir en el seu conjunt una empenta frontal d'1,5 kN/m.

PROTECCIÓ AMB XARXES I PESCANTS:

El conjunt del sistema està constituït per panys de xarxa de seguretat segons norma EN 1263 - 1, col·locats amb el seu costat menor (7 m) en sentit vertical, suportats superiorment per pescants, i subjectats inferiorment al sostre de la planta per sota de la que està en construcció.

Lateralment les xarxes han d'estar unides amb cordó de poliamida de 6 mm de diàmetre.

La xarxa ha de fer una bossa per sota de la planta inferior, per tal que una persona u objecte que caigués no es dones un cop amb l'estructura.

Les cordes de fixació inferiors i superiors han de ser de poliamida d'alta tenacitat, de 12 mm de diàmetre.

La xarxa s'ha de fixar al sostre amb ancoratges encastats al mateix cada 50 cm.

La distància entre els pescants ha de ser la indicada pel fabricant, i de 2,5 m si no existís cap indicació. Han d'estar fixades verticalment a dues plantes inferiors, i a la planta que protegeix, amb peces d'acer encastades als sostres.

PROTECCIONS DE LA CAIGUDES D'OBJECTES DES DE ZONES SUPERIORS:

S'han de protegir els accessos o passos a l'obra, i les zones perimetrals de la mateixa de les possibles caigudes d'objectes des de les plantes superiors o la coberta.

L'estructura de protecció ha de ser adequada a la màxima alçada possible de caiguda d'objectes i al pes màxim previsible d'aquests objectes. L'impacte previst sobre la protecció no haurà de produir una deformació que pugui afectar a les persones que estiguin per sota de la protecció.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans d'utilitzar un SPC es comprovarà que les seves proteccions i condicions d'ús són les adequades al risc que es vol prevenir, i que la seva instal·lació no representa un perill per a tercers.

El muntatge i desmuntatge dels SPC hauran de realitzar-se seguint les instruccions del projectista, fabricant i/o subministrador.

Les eines que es facin servir per al muntatge de SPC hauran de ser de característiques adequades a l'operació a realitzar. La seva utilització i transport no implicarà riscos per a la seguretat dels treballadors.

Les operacions de manteniment, ajustament, desbloqueig, revisió o reparació dels SPC que puguin suposar un perill per a la seguretat dels treballadors es realitzaran després d'haver aturat l'activitat.

Quan la parada no sigui possible, s'adoptaran les mesures necessàries perquè aquestes operacions es realitzin de forma segura o fora de les zones perilloses.

S'ha de portar control del nombre d'utilitzacions i del temps de col·locació dels SPC i dels seus components, per tal de no sobrepassar la seva vida útil, d'acord amb les instruccions del fabricant.

Els SPC que es retirin de servei hauran de romandre amb els seus components d'eficàcia preventiva o hauran de prendre's les mesures necessàries per a impossibilitar el seu ús.

BARANES DE PROTECCIÓ:

Durant el muntatge i desmuntatge, els operaris hauran d'estar protegits contra les caigudes d'alçada mitjançant proteccions individuals, quan a causa al procés, les baranes perdin la funció de protecció col·lectiva.

PROTECCIÓ AMB XARXES I PESCANTS:

No es pot instal·lar el sistema de xarxes i pescants fins que l'embossament de la xarxa resti a una alçada de terra suficient per tal que en cas de caiguda, la deformació de la xarxa no permeti que el cos caigut toqui al terra (normalment a partir del segon sostre en construcció per sobre del terra).

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Es mesurarà en les unitats indicades a cada partida d'obra amb els criteris següents:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Totes les unitats d'obra inclouen en el seu preu el seu muntatge, el manteniment en condicions d'us segures durant tot el temps que l'obra les necessiti, i el seu desmuntatge i transport al lloc d'aplec si son reutilitzables, o fins a l'abocador si no es poden tornar a utilitzar.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
Orden de 28 de agosto de 1970 (trabajo) por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
Orden de 20 de mayo de 1952, por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene del trabajo en la indústria de la construcción.
Convenio OIT número 62 de 23 de junio de 1937. Prescripciones de seguridad en la indústria de la edificación
UNE-EN 1263-2:2004 Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para los límites de instalación.

6.2. HB SENYALITZACIÓ PROVISIONAL

6.2.1. HB2 BARRERES DE SEGURETAT

6.2.1.1. HB2C ELEMENTS LONGITUDINALS MÒBILS RÍGIDS PER A BARRERES DE SEGURETAT

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Barreres prefabricades de formigó d'ús temporal, amb l'objectiu de millorar la seguretat viària durant l'execució d'obres o tasques de manteniment a les carreteres.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Replanteig
- Col·locació de les peces
- Fixació de les peces sobre la superfície d'assentament, en el seu cas
- Unió de les peces entre elles

CONDICIONS GENERALS:
El contractista ha de sotmetre a l'aprovació de la DF el pla de muntatge en el que s'ha d'indicar el mètode i mitjans auxiliars previstos.
Les peces disposades per al muntatge no han de presentar arestes descantellades, discontinuïtats en el formigó o armadures visibles.
La barrera s'ha de situar a la posició indicada a la DT, amb les modificacions expressament aprovades per la DF durant el replanteig.
No hi ha d'haver peces que sobresurtin de l'alineació.
Toleràncies d'execució:
- Replanteig: ± 3 cm
- Ressalts entre trams: ± 10 mm
- Nivells: ± 10 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
Abans d'executar la partida ha d'estar feta la base, complint les especificacions de la DT.
Abans de començar el muntatge la DF ha d'aprovar el replanteig.
El contractista ha de sotmetre a l'aprovació de la DF el pla de muntatge en el que s'ha d'indicar el mètode i mitjans auxiliars previstos.
La base de recolzament ha de ser estable i resistent.
Si el muntatge afectés el trànsit de vianants o vehicles, el contractista ha de presentar amb la suficient antelació, a l'aprovació de la DF, el sistema de senyalització i el programa de tall, restricció o desviament del trànsit.
La col·locació de la peça s'ha de realitzar de manera que no rebi cops que la puguin afectar.
Les irregularitats superiors a ± 1 cm entre la superfície de contacte de la barrera i el paviment, s'han de corregir col·locant bandes o tires de goma.
Les peces s'han de manipular pels punts d'ancoratge disposats per a aquest fi.
La unió entre les barreres s'ha de fer amb els elements de connexió subministrats pel fabricant.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de llargària realment col·locat d'acord amb les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).
* Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.
Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
* UNE 135112:1994 Sistemas viales de contención de vehículos. Barreras de hormigón. Materiales básicos y control de ejecución.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
- Inspecció visual del material abans de la seva col·locació, rebutjant les peces malmeses
- Replanteig de la situació de les peces.
- Preparació de les superfícies o punts de recolzament, neteja i anivellament.
- Col·locació de l'apuntalament, en cas que sigui necessari.
- Anivellament i control topogràfic (si és el cas) de les peces col·locades.

CONTROL D'EXECUCIÓ. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Les operacions de control s'han de realitzar segons les indicacions de la DF.
CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.
No es permetrà la continuació dels treballs fins que no estiguin solucionats els defectes d'execució.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
- Inspecció visual de la unitat finalitzada i control de les condicions geomètriques d'acabat, segons l'article 100. de la norma EHE-08.
- Assaigs d'informació complementaria:
  - De les estructures projectades i construïdes d'acord a l'EHE-08, en les que els materials i l'execució hagin assolit la qualitat prevista, comprovada mitjançant els controls preceptius, sols necessiten sotmetre's a assaigs d'informació i en particular a proves de càrrega, les incloses en els següents supòsits:
    - Quan així ho disposi les Instruccions, reglaments específics d'un tipus d'estructura o el plec de prescripcions tècniques particulars.
    - Quan degut a caràcter particular de l'estructura convingui comprovar que la mateixa reuneix certes condicions específiques. En aquest cas el plec de prescripcions tècniques particulars establirà els assaigs oportuns que s'han de realitzar, indicant amb tota precisió la forma de realitzar-los i la manera d'interpretar els resultats.
    - Quan a judici de la DF existeixin dubtes raonables sobre la seguretat, funcionalitat o durabilitat de l'estructura.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls s'han de realitzar segons les indicacions de la DF, i el contingut del capítol 17 de la norma EHE-08.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Si s'aprecien deficiències importants en l'element construït, la DF podrà encarregar assaigs d'informació complementaria (testimonis, ultrasons, escleròmetre) per tal de tenir coneixement de les condicions de resistència assolides o altres característiques de l'element.

6.2.2. HBA SENYALITZACIÓ HORITZONTAL

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Pintat sobre paviment de marques vials, formant línies o signes, amb finalitats informatives i reguladores del trànsit.
S'han considerat les marques següents:
- Marques longitudinals
- Marques transversals
- Marques superficials

S'han considerat els llocs d'aplicació següents:
- Vials públics
- Vials privats

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació de la superfície existent
- Replanteig i premarcat
- Aplicació de la marca vial
- Proteccions provisionals durant l'aplicació i el temps d'assecat

CONDICIONS GENERALS:
Les marques vials utilitzades seran, d'acord amb la norma UNE-EN 1436, dels següents tipus:
- En funció de la seva vida útil:
  - Permanents (P)
  - Temporals (T)
- En funció de la visibilitat nocturna o propietats de retrorreflexió:
  - Tipus 0 (NR): no retrorreflectants
  - Tipus I (R): retrorreflectants en sec
  - Tipus II (RW): retrorreflectants en sec i amb humitat
  - Tipus II (RR): retrorreflectants en sec, amb humitat i amb pluja
- En funció de les seves propietats de resistència al lliscament:
  - Estructurades (E)
  - No estructurades (NE)
- En funció d'altres usos especials:
  - Sonores (S)
  - Fàcils d'eliminar (F)
  - De emmarcar (B)
  - Emmascaradora (M)
  - En forma de tauler d'escacs (D)
- En funció de la forma d'aplicació:
  - Marques vials "in situ"
  - Marques vials prefabricades

La marca vial o sistema de senyalització horitzontal estarà formada per un material base i en el seu cas, unes addicions de materials de pre-barrejat i/o de post-barrejat en les proporcions indicades a les instruccions d'aplicació del sistema.
El material base estarà constituït per pintures, plàstics en fred o per termoplàstics.
Els requisits essencials de les marques vials; visibilitat nocturna, visibilitat diürna, resistència al lliscament i color, han de complir les especificacions de la UNE-EN 1436 i es determinaran amb els mètodes establerts en aquesta norma.
Les marques tindran el color, forma, dimensions i ubicació indicades a la DT.
Han de tenir les vores netes i ben perfilades.
La capa de pintura ha de ser clara, uniforme i duradera.
Dosificació estàndard del material base per a marques vials permanents:
- Pintures: 720 g/m2
- Termoplàstics en capa fina: 3000 g/m2
- Termoplàstics en capa gruixuda: 5000 g/m2
- Plàstics en fred en dos components en capa fina: 1000 g/m2
- Plàstics en fred en dos components en capa gruixuda: 3000 g/m2

Toleràncies d'execució:
- Replanteig: ± 3,0 cm
- Dosificació de pintura i microesferes: - 0%, + 20%

MARQUES VIALS RETRORREFLECTANTS:
El material base de la marca vial portarà incorporades, per pre-barrejat i/o post-barrejat, microesferes de vidre que li conferiran el caràcter retrorreflectant.
La retrorreflexió de la marca vial en condicions d'humitat o de pluja es podrà reforçar mitjançant propietats especials en la seva textura superficial, microesferes de vidre gruixudes, o altres mitjans.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Dosificació estàndard de microesferes de vidre i càrregues antilliscants de post-barrejat afegides al material base:
- Pintures: 480 g/m2
- Termoplàstics en capa fina: 500 g/m2
- Termoplàstics en capa gruixuda: 500 g/m2
- Plàstics en fred en dos components en capa fina: 500 g/m2
- Plàstics en fred en dos components en capa gruixuda: 500 g/m2

MARQUES VIALS EN CARRETERES:
Les marques vials utilitzades a la xarxa de carreteres de l'Estat seran, d'acord amb la norma UNE-EN 1436, dels següents tipus:
- En funció de la seva vida útil:
  - Permanents (P): de color blanc, utilitzades en la senyalització horitzontal de carreteres amb trànsit convencional.
- En funció de la visibilitat nocturna o propietats de retrorreflexió:
  - Tipus II (RW): marca vial estructurada o no, dissenyada per a mantenir la retrorreflexió en sec i amb humitat.
  - Tipus II (RR): marca vial estructurada dissenyada per a mantenir la retrorreflexió en sec, amb humitat i pluja.
- En funció d'altres usos especials:
  - Sonores (S): marca vial amb ressalts que produeix efectes sonors i mecànics (vibracions). Seran permanents i de tipus II (RR).
  - De emmarcar (B): marca vial permanent de color negre, utilitzada a l'emmarcat de marques vials per a millorar el seu contrast.
  - En forma de taulell d'escacs (D): marca vial permanent de color vermell, utilitzada per a senyalització d'accés a un llit de frenada.

Els requisits de comportament de les marques vials compliran amb les característiques especificades a la taula 700.2a del PG 3 vigent, per a les de color blanc i a les taules 700.2.b i 700.2.c per a les de color negre i vermell respectivament.
La marca vial tindrà la classe de durabilitat adequada a les característiques de la carretera a la que s'ha d'aplicar. En funció del factor de desgast, calculat segons les especificacions de l'article 700.3.4.1 del PG 3 vigent, la durabilitat dels requisits, assajada d'acord amb la norma UNE-EN 13197, complirà:
- Marques vials de colors blanc i negre: classes P5, P6 o P7
- Marques vials de color vermell: >= classe P4

El material base de la marca vial i la seva forma d'aplicació seran compatibles amb el suport sobre el que s'ha d'aplicar:
- En actuacions de repintat: complirà els criteris de compatibilitat amb la marca vial existent, d'acord amb la taula 700.9 del PG 3 vigent.
- En aplicacions sobre paviment nou: serà conforme amb els criteris establerts a la taula 700.10 del PG 3 vigent.

Els requisits de comportament de les marques vials, durant el període de garantia, han de complir amb les característiques especificades a la taula 700.11 del PG 3 vigent, per a les de color blanc i a les taules 700.2.b i 700.2.c per a les de color negre i vermell respectivament.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
S'ha de treballar a una temperatura entre 5° i 40°C i amb vents inferiors a 25 km/h.
No podrà aplicar-se la marca vial:
- Quan la temperatura del substrat no superi almenys en 3ºC al punt de rosada.
- Quan el paviment estigui humit.

Abans de començar les feines, la DF ha d'aprovar l'equip, les mesures de protecció del trànsit i les senyalitzacions auxiliars.
No s'iniciaran obres que afectin a la lliure circulació sense haver col·locat la corresponent senyalització, abalisament i, en el seu cas, defenses. La seva forma, suport, colors, pictogrames i dimensions es correspondran amb l'establert a la Norma de Carreteres 8.3.- IC i catàleg d'Elements de Senyalització, Abalisament i Defensa per a circulació vial.
L'aplicació de la marca vial es realitzarà d'acord amb les instruccions del sistema de senyalització vial horitzontal, subministrat pel fabricant, que inclouran com a mínim:
- Identificació del fabricant
- Dosificacions
- Tipus i proporcions de materials de post-barrejat, en el seu cas
- Necessitat o no de microesferes de vidre de pre-barrejat

La maquinària i equips de posada en obra de marques vials compliran els requisits que estableix l'article 700.5 del PG 3 vigent i es classificaran i caracteritzaran segons el que especifica la norma UNE 135277-1.
El compliment d'aquests requisits s'haurà d'acreditar mitjançant la presentació de la declaració del contractista, que per a cada màquina a utilitzar ha d'incloure la següent informació, d'acord amb la norma UNE 135277-1:
- Fitxa tècnica de cada màquina
- Requisits associats a cada classe de màquina
- Identificació dels elements de la màquina

Abans del començament de cada unitat d'obra, inclosos amples diferents de línies i per a cada equip, s'ha de procedir, sota la supervisió de la DF, a l'ajust de la maquinària per a determinar els paràmetres d'aplicació d'acord amb el que especifica la norma UNE 135277-1, i s'elevarà acta de cada un dels ajustos realitzats.
S'han de preveure sistemes de drenatge per a evitar que les marques vials aplicades siguin la causa de la formació d'una pel·lícula d'aigua sobre el paviment.
La superfície on s'ha d'aplicar la pintura ha d'estar neta, sense materials no adherits i completament seca.
Quan el sistema de senyalització vial horitzontal no sigui compatible amb el substrat (paviment o marca vial antiga), es procedirà a l'esborrat de la marca vial existent, o a l'aplicació d'una imprimació o d'un tractament superficial adequat, segons el parer de la DF, per a garantir aquesta compatibilitat.
En el cas de superfícies de formigó, no han de quedar restes de productes o materials utilitzats per al curat del formigó.
Quan el factor de luminància del paviment sigui > 0,15, segons UNE-EN 1436, s'emmarcarà la marca vial amb una marca d'emmarcar pintada a banda i banda amb un ample igual a la meitat del corresponent a la marca vial existent.
Si la superfície a pintar és un morter o formigó, no presentarà eflorescències, ni reaccions alcalines.
Si la superfície on s'aplica la pintura és llisa i no té prou adherència amb la pintura, s'ha de fer un tractament per a donar-li un grau d'adherència suficient.
Si la superfície presenta defectes o forats, s'han de corregir abans d'aplicar la pintura, utilitzant material del mateix tipus que el paviment existent.
Abans d'aplicar la pintura s'ha de fer un replanteig topogràfic, que serà aprovat per la DF.
S'han de protegir les marques del trànsit durant el procés inicial d'assecat.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

MARQUES LONGITUDINALS O MARQUES TRANSVERSALS:
m de llargària pintada, d'acord amb les especificacions de la DT i mesurat en l'eix de la marca sobre el paviment.
Aquesta partida inclou les operacions auxiliars de neteja i acondicionament del paviment a pintar.
MARQUES SUPERFICIALS:
m2 de superfície pintada, segons les especificacions de la DT, mesurant la superfície realment executada sobre el paviment.
Aquesta partida inclou les operacions auxiliars de neteja i acondicionament del paviment a pintar.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

VIALS PÚBLICS:
Orden de 16 de julio de 1987 por la que se aprueba la Norma 8.2-IC Marcas Viales, de la Instrucción de carreteras.
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).
* Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se modifica la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos (PG-3).
* Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal
* UNE-EN 1436:2009+A1:2009 Materiales para señalización vial horizontal. Comportamiento de las marcas viales aplicadas sobre la calzada.
VIALS PRIVATS:
No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
- Revisió de les condicions d'emmagatzematge i conservació dels materials.
- Revisió de la data de fabricació dels materials.
- Revisió del part diari lliurat pel contractista, que inclou, com a mínim la següent informació:
  - Referència dels lots i dosificacions dels materials consumits.
  - Condicions (temperatura, pressió, etc...) utilitzades en els equips d'aplicació.
  - Tipus i dimensions de la marca vial.
  - Localització i referència sobre el paviment de les marques vials.
  - Data de posada en obra.
  - Temperatura i humitat relativa al començament i a meitat de la jornada de treball.
  - Observacions i incidències que puguin influir en la vida útil o característiques de la marca vial aplicada.
- Comprovació del compliment de les dosificacions especificades.
- Inspeccions per a verificar la informació inclosa en el part d'obra i a l'acta d'ajust de la maquinària.

Els controls es realitzaran d'acord amb l'apartat 700.8.3 del PG 3 vigent.
CONTROL D'EXECUCIÓ. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Durant l'aplicació de la pintura, la presa de mostres per a comprovació de les dosificacions es realitzarà d'acord amb el que estableix l'article 700.8.3.3 del PG 3 vigent.
CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Es rebutjaran les marques vials aplicades d'un mateix tipus quan es donin els següents supòsits:
- Els materials aplicats no es corresponen amb els aplegats.
- La maquinària utilitzada no compleix els requisits especificats a l'article 700.5.2 del PG 3 vigent.
- Les condicions de posada en obra no es corresponen amb les aprovades a l'acta d'ajust de l'obra.
- El valor mitjà de la dosificació de cada material és inferior a les dosificacions especificades.
- El coeficient de variació de la dosificació del material aplicat supera el 20%.

El Contractista executarà de nou, a càrrec seu, les marques vials que hagin estat rebutjades.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
Durant el període de garantia (2 anys a partir de la data d'aplicació) es realitzaran controls periòdics de les marques vials per a verificar, in situ, si compleixen els requisits especificats.
Els controls es realitzaran de forma puntual, de manera contínua, o amb els dos mètodes:
- Mètode d'assaig puntual:
  - Es realitzarà amb equips portàtils.
  - Es verificaran les característiques especificades a la taula 700.12 del PG 3 vigent, incloent, com a mínim, el coeficient de luminància retrorreflexada en sec.
- Mètode d'assaig continu:
  - Es realitzarà amb equips dinàmics d'alt rendiment, segons UNE-EN 1436.
  - Es verificarà, com a mínim, el coeficient de luminància retrorreflexada en sec.
  - La DF podrà sol·licitar la mesura del coeficient de fricció o altres característiques addicionals.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls es realitzaran segons les instruccions de la DF, que durant el període de garantia podrà sol·licitar la realització de comprovacions de les característiques de les marques vials en qualsevol moment i tantes vegades com consideri oportú.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Es rebutjaran les marques vials que no compleixin, durant el període de garantia, els requisits de comportament especificats a les taules 700.11, 700.2b i 700.2c del PG3 vigent, per als colors blanc, negre i vermell respectivament.
El Contractista repintarà de nou, a càrrec seu, les marques vials que hagin estat rebutjades.

6.2.3. HBB SENYALITZACIÓ VERTICAL

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Senyalització que referida a un objecte, activitat o situació determinades, proporcioni una indicació o una obligació relativa a la seguretat o la salut en el treball mitjançant un senyal en forma de plafó o un color, segons procedeixi.
CONDICIONS D'UTILITZACIÓ:
Principis generals:
Per a la utilització de la senyalització de seguretat s'ha de partir dels següents principis generals:
- La senyalització mai no elimina el risc.
- Una correcta senyalització no dispensa de l'adopció de mesures de seguretat i protecció per part dels projectistes i responsables de la seguretat en cada tall.
- Els destinataris hauran de tenir un coneixement adequat del sistema de senyalització.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- La senyalització indiscriminada pot provocar confusió o despreocupació en qui ho rebi, eliminant la seva eficàcia preventiva.

CRITERIS DE SENYALITZACIÓ PROVISIONAL EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ:
La seva forma, suport, colors, pictogrames i dimensions es correspondran amb els establerts en el RD 485/1997, de 14 d'abril, i estaran advertint, prohibint, obligant o informant en els llocs en què realment es necessiti, i solament en aquests.
En aquelles obres en les quals la intrusió de persones alienes hi sigui una possibilitat, hauran de col·locar-se els senyals de seguretat, amb llegendes al seu peu (senyal addicional), indicatives del seus respectius continguts.
S'instal·laran preferentment a una altura i posició adequades a l'angle visual dels seus destinataris, tenint en compte possibles obstacles, en la proximitat immediata del risc o objecte a senyalitzar o, quant es tracti d'un risc general, en l'accés a la zona de risc.
L'emplaçament del senyal será accessible, estarà ben il·luminat i serà fàcilment visible.
No se situaran gaires senyals pròxims entre sí. Nota: Cal recordar que el rètol general enunciatiu dels senyals de seguretat, que acostuma a situar-se a l'entrada de l'obra, té únicament la consideració de plafó indicatiu.
Els senyals hauran de retirar-se quan deixi d'existir la situació que justificava el seu emplaçament.
No s'iniciaran obres que afectin a la lliure circulació sense haver col·locat la corresponent senyalització, abalisament i, en el seu cas, defenses. La seva forma, suport, colors, pictogrames i dimensions es correspondran amb l'establert en la Norma de Carreteres 8.3.- IC i catàleg d'Elements de Senyalització, Abalisament i Defensa per a circulació vial.
La part inferior dels senyals estaran a 1 m sobre la calçada. S'exceptua el cas dels senyals "SENTIT PROHIBIT" i "SENTIT OBLIGATORI" en calçades divergents, que podran col·locar-se sobre un pal solament, a la mínima altura.
Els senyals i plafons direccionals, es col·locaran sempre perpendiculars a l'eix de la via, mai inclinats.
El fons dels senyals provisionals d'obra serà de color groc.
Està prohibit posar cartells amb missatges escrits, diferents dels que figuren en el Codi de Circulació.
Tot senyal que impliqui una PROHIBICIÓ o OBLIGACIÓ haurà de ser repetida a intervals d'1 min. (s/velocitat limitada) i anul·lada en quant sigui possible.
Tota senyalització d'obres que exigeixi l'ocupació de part de l'esplanada de la carretera, es composarà, com a mínim, dels següents elements:

- Senyal de perill "OBRES" (Placa TP 18)
- Barrera que limiti frontalment la zona no utilitzable de l'esplanada

La placa "OBRES" haurà d'estar, com a mínim, a 150 m i, com a màxim, a 250 m de la barrera, en funció de la visibilitat del tram, de la velocitat del tràfic i del número de senyals complementaris, que es necessitin col·locar entre senyal i barrera. Finalitzats els treballs hauran de retirar-se totalment, si no queda cap obstacle en la calçada.
Per a aclarir, completar o intensificar la senyalització mínima, podrà afegir-se, segons les circumstàncies, els següents elements:

- Limitació progressiva de la velocitat, en escalons màxims de 30 km/h, des de la màxima permesa a la carretera fins la detenció total si fos necessari (Placa TR 301). El primer senyal de limitació pot situar-se prèviament a la de perill "OBRES"
- Avís de règim de circulació a la zona afectada (Plaques TP 25, TR 400, TR 5, TR 6, TR 305)
- Orientació dels vehicles per les possibles desviacions (Placa TR 401).
- Delimitació longitudinal de la zona ocupada.

No s'ha de limitar la velocitat per sota de 60 km/h en autopista o autovies, ni a 50 km a la resta de les vies, llevat del cas d'ordenació en sentit únic alternatiu, que podrà rebaixar-se a 40 km/h.
L'ordenació en sentit únic "ALTERNATIU" es durà a terme per un dels següents sistemes:

- Establiment de la prioritat d'un dels sentits mitjançant senyals fixos. Circular, amb fletxa vermella i negra. Quadrada, amb fletxa vermella i blanca.
- Ordenació diürna mitjançant senyals manuals (paletes o discos), si els senyalitzadors es poden comunicar visualment o mitjançant radio telèfon. Nota: El sistema de "testimoni" està totalment proscrit.
- Mitjançant semàfor regulador.

Quan s'hagi de tallar totalment la carretera o s'estableixi sentit únic alternatiu, durant la nit, la detenció serà regulada mitjançant semàfors. Durant el dia, poden utilitzar-se senyalitzadors amb armilla fotoluminiscent.
Quan per la zona de calçada lliure puguin circular dues files de vehicles s'indicarà la desviació de l'obstacle amb una sèrie de senyals TR 401 (direcció obligatòria), inclinades a 45º i formant en planta una alineació recta, l'angle de la qual amb el cantell de la carretera sigui inferior quant major sigui la velocitat permesa en el tram.
Tots els senyals seran clarament visibles, i per la nit reflectors.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Es seguiran les recomanacions d'emmagatzematge i atenció, fixats pel fabricant i la DGT.
Es reemplaçaran els elements, es netejaran, es farà un manteniment i es col·locaran en el lloc assignat, seguint les instruccions del fabricant i la DGT.
S'emmagatzemaran en compartiments amplis i secs, amb temperatures compreses entre 15 i 25 ºC.
Els estocs i les entregues estaran documentades i custodiades, amb justificant de recepció i rebut, per un responsable delegat per l'empresa.
La vida útil dels senyals i abalisaments és limitada, degut tant al seu desgast prematur per l'ús, com a actuacions de vandalisme o atemptat patrimonial, amb independència que hagin estat o no utilitzades.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

PLAQUES, SENYALS, SEMÀFORS I BASTIDOR PER A SUPORT DE SENYALITZACIÓ MÒBIL:
Unitat de quantitat instal·lada a l'obra d'acord amb la DT.
SUPORT RECTANGULAR D'ACER:
m de llargària mesurat segons especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.
Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por la que se aprueba el reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
UNE 23033-1:1981 Seguridad contra incendios. Señalización.
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE 1063:2000 Caracterización de tuberías según la materia de paso.
UNE 48103:1994 Pinturas y barnices. Colores normalizados.
DIN 2403:1984 Identification of pipelines according to the fluid conveyed.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

UNE-EN 60073:1997 Principios básicos y de seguridad para interfaces hombre-máquina, el marcado y la identificación. Principios de codificación para dispositivos indicadores y actuadores.
UNE-EN 60204-1:1999 Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales.

6.2.4. HBC ABALISAMENT

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

L'abalisament consisteix en la delimitació d'una zona a fi d'acotar uns límits que no es desitja que siguin ultrapassats.
CONDICIONS D'UTILITZACIÓ:
Per a la utilització de la senyalització de seguretat s'ha de partir dels següents principis generals:
- L'abalisament mai no elimina el risc
- Un correcte abalisament no dispensa de l'adopció de mesures de seguretat i protecció per part dels responsables de la seguretat
- Els destinataris hauran de tenir un coneixement adequat del sistema d'abalisament
- L' abalisament indiscriminat pot provocar confusió o despreocupació en qui ho rebi, eliminant la seva eficàcia preventiva

CRITERIS DE SENYALITZACIÓ PROVISIONAL EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ:
- L'emplaçament de l'abalisament serà accessible, estarà ben il·luminat i serà fàcilment visible.
- L'abalisament hauran de retirar-se quan deixi d'existir la situació que justificava el seu emplaçament.

CRITERIS D' ABALISAMENT VIAL EN OBRES DE CARRETERES:
- No s'iniciaran obres que afectin a la lliure circulació sense haver col·locat la corresponent senyalització, abalisament i, en el seu cas, defenses. La seva forma, suport, colors, pictogrames i dimensions es correspondran amb l'establert a la Norma de Carreteres 8.3.- IC i catàleg d'Elements de Senyalització, Abalisament i Defensa per a circulació vial.
- Les barreres tubulars portàtils, solament poden utilitzar-se com element de defensa o abalisament, si disposen en el costat de circulació, de superfícies planes i reflectores. Els elements de defensa són els del tipus TD (barrera "Jersei" o barana metàl·lica).
- Tota senyalització d'obres que exigeixi l'ocupació de part de l'explanació de la carretera, es compondrà, com a mínim, dels següents elements:
- Senyal de perill "OBRES" (Placa TP 18).
- Barrera que limiti frontalment la zona no utilitzable de l'explanació.
- La placa "OBRES" haurà d'estar, com a mínim, a 150 m i, com a màxim, a 250 m de la barrera, en funció de la visibilitat del tram, de la velocitat del tràfic i del número de senyals complementaris, que es necessitin col·locar entre senyal i barrera. Finalitzats els treballs hauran de retirar-se absolutament, si no queda cap obstacle en la calçada.
- Per a l'abalisament de carrils provisionals s'adoptaran les següents precaucions:
- Col·locació de cons separats 5 10 m en corba i doble recta.
- Marca vial (pintura taronja) sobre el paviment.
- Captafars separats 5 10 m en corba i doble recta.
- Tots els abalisaments seran clarament visibles, i per la nit reflectors.
- Les barreres portàtils duran sempre en els seus extrems llums pròpies (vermelles fixes en el sentit de la marxa i grogues fixes o centellejants en el contrari). També duran llums grogues en ambdós extrems quan estiguin en el centre de la calçada, amb circulació per ambdós costats.
- En les carreteres el tràfic de les quals sigui d'intensitat diària superior a 500 vehicles, les barreres portàtils tindran reflectors a les bandes vermelles. Quan la intensitat sigui inferior, podran emprar-se captallums o bandes reflectores verticals de 10 cm d'espessor, centrades sobre cadascuna de les bandes vermelles.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Es seguiran les recomanacions d'emmagatzematge i atenció, fixats pel fabricant i la DGT.
Es reemplaçaran els elements, es netejaran, es farà un manteniment i es col·locaran en el lloc assignat, seguint les instruccions del fabricant i la DGT.
S'emmagatzemaran en compartiments amplis i secs, amb temperatures compreses entre 15 i 25 ºC.
Els estocs i les entregues estaran documentades i custodiades, amb justificant de recepció i rebut, per un responsable delegat per l'empresa.
La vida útil dels senyals i abalisaments és limitada, degut tant al seu desgast prematur per l'ús, com a actuacions de vandalisme o atemptat patrimonial, amb independència que hagin estat o no utilitzades.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

ELEMENTS AMIDATS PER UNITATS:
Unitat mesurada segons les especificacions de la DT.
ELEMENTS AMIDATS EN M:
m de llargària amidada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.
Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

6.3. HQ EQUIPAMENTS

6.3.1. HQU EQUIPAMENTS PER A PERSONAL D'OBRA

6.3.1.1. HQU1 MÒDULS PREFABRICATS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

HQU1D150,HQU1H110,HQU1D350,HQU1E150,HQU1E350,HQU1B130,HQU1B330.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Casetes modulars prefabricades per a acollir les instal·lacions provisionals a utilitzar pel personal d'obra, durant el temps de la seva execució, en condicions de salubritat i confort.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut es contemplen únicament les casetes modulars prefabricades, per a la seva utilització majoritàriament assumida en el sector.
La seva instal·lació és obligatòria en obres en què es contracten a més de 20 treballadors (contractats + subcontractats + autònoms) per un temps igual o superior a 15 dies. Per tal motiu, respecte a les instal·lacions del personal, s'ha d'estudiar la possibilitat de poder incloure-hi al personal de subcontractada amb inferior número de treballadors, de manera que tot el personal que hi participi pugui gaudir d'aquests serveis, descomptant aquesta prestació del pressupost de Seguretat assignat al Subcontractista o mitjançant qualsevol altra fórmula econòmica de tal manera que no vagi en detriment de cap de les parts.
Si per les característiques i durada de l'obra, es necessités la construcció "in situ" d'aquest tipus d'implantació per al personal, les característiques, superfícies habilitades i qualitats, es correspondran amb les habituals i comunes a les restants partides d'una obra d'edificació, amb uns mínims de qualitat equivalent al de les edificacions socials de protecció oficial, havent-se de realitzar un projecte i pressupost específic a tal fi, que s'adjuntarà a l'Estudi de Seguretat i Salut de l'obra.
CONDICIONS D'UTILITZACIÓ:
El contractista està obligat a posar a disposició del personal contractat, les instal·lacions provisionals de salubritat i confort, en les condicions d'utilització, manteniment i amb l'equipament suficient, digne i adequat per a assegurar les mateixes prestacions que la llei estableix per a tot centre de treball industrial.
Els treballadors usuaris de les instal·lacions provisionals de salubritat i confort, estan obligats a utilitzar els esmentats serveis, sense menyspreu de la seva integritat patrimonial, i preservant en el seu àmbit personal d'utilització, les condicions d'ordre i neteja habituals del seu entorn quotidià.
Diàriament es destinarà un personal mínim, per a fer-se càrrec del buidat de recipients d'escombraries i la seva retirada, així com el manteniment d'ordre, neteja i equipament de les casetes provisionals del personal d'obra i el seu entorn d'implantació.
Es tractarà regularment amb productes bactericides i antiparasitaris els punts susceptibles de riscos higiènics o infeccions produïdes per bactèries, animals o paràsits.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Es seguiran escrupulosament les recomanacions de manteniment, fixats pel fabricant o llogater.
Es reemplaçaran els elements deteriorats, es netejaran, engreixaran, pintaran, ajustaran i es col·locaran en el lloc assignat, seguint les instruccions del fabricant o llogater.
Per ordre d'importància, prevaldrà el "Manteniment Predictiu" sobre el "Manteniment Preventiu" i aquest sobre el "Manteniment Correctiu" (o reparació d'avaria).

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

ELEMENTS AMIDATS PER MESOS:
Les casetes provisionals per a la salubritat i confort del personal d'obra es comptabilitzaran per amortització temporal, en forma de Lloguer Mensual (intern d'empresa si les casetes són propietat del contractista), en funció d'un criteri estimat de necessitats d'utilització durant l'execució de l'obra.
Aquesta repercussió de l'amortització temporal, serà ascendent i descendent en funció del volum de treballadors simultanis presents a cada fase d'obra.
ELEMENTS AMIDATS PER UNITATS:
Unitat de quantitat col·locada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.
Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
Orden de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
Orden de 28 de agosto de 1970 (trabajo) por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
Orden de 20 de mayo de 1952, por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene del trabajo en la indústria de la construcción.
Convenio OIT número 62 de 23 de junio de 1937. Prescripciones de seguridad en la indústria de la edificación

6.3.1.2. HQU2 MOBILIARI I APARELLS PER A MÒDULS PREFABRICATS D'OBRA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

HQU2E001,HQU2P001,HQU22301,HQU25201,HQU2AF02,HQU21301,HQU2D102,HQU2GF01,HQU27502.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Mobiliari i aparells per a mòduls prefabricats d'obra, col·locats.
S'han considerat els elements següents:
- Armari amb porta, pany i clau
- Banc
- Nevera
- Planxa elèctrica per escalfar menjars
- Recipient per a recollida d'escombraries
- Taula
- Mirall
- Forn microones
- Penja-robes
- Pica per a rentar plats

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
Armari o penja-robes:
- Replanteig
- Muntatge, fixació i anivellament
- Retirada de l'obra dels embalatges i restes de materials

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Banc, recipient per a recollida d'escombraries o taula:
- Col·locació
- Retirada de l'obra dels embalatges i restes de materials

Nevera, planxa elèctrica o forn microones:
- Col·locació de l'aparell i anivellament
- Escomesa a la xarxa elèctrica
- Prova de servei
- Retirada de l'obra de les restes d'embalatges, retalls de tubs, cables, etc.

Mirall:
- Neteja i preparació del suport
- Aplicació de l'adhesiu i col·locació del mirall
- Neteja final

Pica per a rentar plats:
- Preparació de la zona de treball
- Col·locació de la pica a l'espai previst
- Connexió a la xarxa d'evacuació
- Connexió a la xarxa d'aigua

CONDICIONS GENERALS:
La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.
ARMARI:
L'armari ha de quedar fixat sòlidament al parament per un mínim de quatre punts.
L'armari ha de quedar recolzat al paviment.
La porta ha d'obrir i tancar correctament.
El pany ha d'obrir i tancar correctament.
La posició ha de ser la fixada a la DT.
Toleràncies d'execució:
- Posició: ± 20 mm
- Aplomat: ± 2%

NEVERA, PLANXA ELÈCTRICA O FORN MICROONES:
L'aparell instal·lat ha de reunir les mateixes condicions exigides a l'element simple.
La posició i alçada ha de ser la indicada a la DT.
La presa elèctrica ha de complir tot l'especificat al "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión".
Ha de quedar fixat sòlidament al suport pels punts previstos d'acord amb les instruccions d'instal·lació del fabricant.
MIRALL:
Ha d'estar col·locat de manera que no quedi sotmès als esforços produïts per contraccions, dilatacions o deformacions del suport.
El suport ha de quedar pla i ha d'estar ben aplomat.
Ha de quedar ben fixat al suport.
No s'han d'utilitzar adhesius que continguin àcids lliures que puguin alterar la pintura de protecció del mirall.
Un cop col·locat no hi ha d'haver ratllades, escantonaments o d'altres defectes superficials a la cara vista ni a la posterior.
PICA PER A RENTAR PLATS:
L'aigüera instal·lada ha de reunir les mateixes condicions exigides a l'element simple.
Ha de quedar anivellada en totes dues direccions, a la posició prevista en el projecte.
L'alçària des del nivell del paviment fins al nivell frontal superior de l'aigüera ha de ser la reflectida en el projecte o, en el seu defecte, la indicada per la DF.
Ha d'estar fixat sòlidament al parament amb els suports murals, o bé recolzat sobre el moble de suport.
L'acord amb el revestiment i amb el taulell ha de quedar rejuntat amb silicona neutra.
S'ha de garantir l'estanquitat de la connexió amb el conducte d'evacuació.
Toleràncies d'instal·lació:
- Nivell: ± 10 mm
- Caiguda frontal respecte al pla horitzontal: <= 5 mm

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
S'ha de comprovar que les característiques del producte corresponen a les especificades al projecte.
Un cop col·locat l'element, es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants com ara embalatges, etc.
NEVERA, PLANXA ELÈCTRICA O FORN MICROONES:
Per al seu muntatge s'han de seguir les instruccions facilitades pel fabricant.
S'ha de comprovar que les característiques tècniques de l'aparell corresponguin a les especificades al projecte.
S'ha de comprovar la idoneitat de la tensió disponible amb l'aparell.
La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques dels elements.
Les connexions a la xarxa de servei s'han de fer un cop tallat el subministrament.
S'ha de manipular a obra amb molta cura i ha de quedar protegit durant la construcció, abans i després del seu muntatge, contra impactes.
MIRALL:
En ambients humits la col·locació s'ha de realitzar de manera que no es puguin produir condensacions sobre la cara posterior, facilitant la circulació de l'aire.
La posada a l'obra no ha d'alterar les característiques de l'element.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat col·locada, mesurada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NEVERA, PLANXA ELÈCTRICA O FORN MICROONES:
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
PER A LA RESTA D'ELEMENTS:
No hi ha normativa de compliment obligatori.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

7. K PARTIDES D'OBRA DE REHABILITACIÓ-RESTAURACIÓ D'EDIFICACIÓ

7.1. K4 ESTRUCTURES

7.1.1. K45 ESTRUCTURES DE FORMIGÓ

7.1.1.1. K45R REPARACIÓ D'ESTRUCTURES DE FORMIGÓ

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

K45RU510.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Reparacions d'estructures de formigó armat.
S'han considerat les operacions següents:
- Repicat de superfície de formigó, sanejant armadures, deixant-les al descobert
- Escatat i raspallat d'armadures
- Passivat d'armadures
- Restitució de volum de formigó
- Pont d'unió entre superfícies de formigó
- Reparació de fissures en elements estructurals de formigó
- Reparació de cantell de sostre o balcó de formigó

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
Repicat de superfície de formigó, sanejant armadures, deixant-les al descobert:
- Determinació de la zona a sanejar
- Eliminació del formigó en mal estat fins a arribar a les armadures
- Netejar les armadures de restes de formigó adherit
- Neteja de la zona de treball

Escatat i raspallat d'armadures:
- Determinació de les armadures a sanejar
- Raspallat de les armadures, i en el seu cas, aplicació de raig de sorra
- Neteja de la zona de treball

Passivat d'armadures:
- Neteja i preparació de la superfície a tractar
- Aplicació del morter, d'acord amb les instruccions del fabricant, en dues capes

Restitució de volum de formigó:
- Neteja i preparació de la superfície a tractar
- Aplicació del morter, d'acord amb les instruccions del fabricant, en diferents capes

Pont d'unió entre superfícies de formigó:
- Neteja i preparació de la superfície a tractar
- Aplicació del morter o adhesiu, d'acord amb les instruccions del fabricant

Reparació de fissures en elements estructurals i reparació de cantell de sostre o balcó:
- Determinació de la zona a sanejar
- Eliminació del formigó en mal estat fins a arribar a les armadures
- Netejar les armadures de restes de formigó adherit
- Aplicació del morter per passivar les armadures, d'acord amb les instruccions del fabricant, en dues capes
- Restitució del volum amb morter polimèric
- Neteja de la zona de treball

REPARACIÓ DE FISSURES O DE CANTELL DE SOSTRE O BALCÓ DE FORMIGÓ:
A l'element estructural no han de restar fissures ni elements mal adherits.
Al volum reconstruït no hi ha d'haver fissures, bosses ni d'altres defectes.
Ha de tenir el color, la brillantor i la textura uniformes, sense regalims, taques, o elements adherits.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

REPARACIÓ DE FISSURES O DE CANTELL DE SOSTRE O BALCÓ DE FORMIGÓ:
S'han d'eliminar tots els fragments de formigó no adherits o en perill de despreniment. Les armadures amb rovell s'han de destapar a tot el voltant.
S'ha de seguir les indicacions del fabricant del morter de passivat pel que fa referència als temps d'aplicació, tipus de barreja, eines i temps d'assecat.
Avanç d'aplicar el morter de passivat, s'han de netejar de rovell les armadures.
El morter de reconstrucció s'ha de barrejar seguint les instruccions del fabricant, i s'ha d'aplicar abans del temps màxim establert. S'han de respectar els gruixos màxims de cada capa.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

REPICAT PUNTUAL, REPARACIÓ CANTELL, REPARACIÓ DE FISSURES EN BIGUES, BIGUETES O NERVIS, ESCATAT I RASPALLAT I PASSIVAT D'ARMADURES:
m de llargària amidat segons les especificacions de la DT i amb aquelles modificacions i singularitats acceptades prèviament i expressament per la DF.
REPARACIÓ DE FISSURES EN PILARS O MURS I PONT D'UNIÓ:
m2 de superfície en elements lineals o superficials, amidat segons les especificacions de la DT i amb aquelles modificacions i singularitats acceptades prèviament i expressament per la DF.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

7.2. K8 REVESTIMENTS

7.2.1. K87 TRACTAMENTS SUPERFICIALS DE REPARACIÓ I NETEJA

7.2.1.1. K878 TRACTAMENTS SUPERFICIALS DE REPARACIÓ I NETEJA DE PARAMENTS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

K878C5J0,K8782270,K878227R.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Preparació i aplicació de diferents sistemes de neteja sobre superfícies de materials diversos. El sistema de neteja a utilitzar dependrà del tipus de pedra, del seu estat de conservació i de la naturalesa de les substàncies que es vulguin eliminar.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

S'han considerat els tipus de neteja següents:
- Sistemes a base d'aigua:
  - Aigua nebulitzada
  - Aigua a baixa pressió: de 2,5 a 3 atmosferes, (no s'ha d'aplicar en paraments murals d'interès històric-artístic)
  - Vapor d'aigua, (no s'ha d'aplicar en paraments murals d'interès històric-artístic)
  - Apòsits aquosos amb materials absorvents
- Sistemes a base de detergents o productes químics:
  - Agents quelants en suspensió en un gel
  - Resines d'intercanvi iònic
  - Apòsits amb dissolvents orgànics, surfactants o agents quelants.
- Sistemes abrasius
- Sistemes manuals

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació de la superfície a netejar
- Protecció de la resta de la façana
- Execució de les operacions pròpies de la neteja
- Repàs i neteja final

Determinació del grau de dificultat d'intervenció en conservació-restauració a les unitats d'obra on intervenen conservadors-restauradors:
- Valorar de 0 a 3 els següents aspectes:
  - Degradació/fragilitat de l'element a tractar
  - Dificultat/complexitat del tractament a realitzar
  - Dificultat d'accès de l'element a tractar
- Sumar aquests factors i assignar el grau de dificultat amb el següent criteri:
  - Suma 0 a 3: Grau de dificultat baix
  - Suma 4 a 6: Grau de dificultat mitjà
  - Suma 7 a 9: Grau de dificultat alt

CONDICIONS GENERALS:
En el parament net no hi ha d'haver zones esquerdades, trencades, escantonades, tacades o amb decoloracions. No ha de quedar alterada la textura superficial del parament.
La neteja en pedra ha de ser efectiva en l'eliminació de les substàncies nocives, ha de restablir el transport d'aigua en fase de vapor, ha de facilitar l'absorció dels productes de conservació en les successives etapes de tractament, no ha de produir un canvi de color, ni s'ha de percebre cap canvi de rugositat de la superfície.
No ha de deixar sals en la superfície, ni produir cap substància nociva per a la futura conservació. Els mètodes han de ser fàcils de controlar pel tècnic restaurador.
El tractament d'extracció de sals solubles s'ha de repetir fins aconseguir el grau de conducció adequat.
El parament, un cop net, ha de complir les especificacions subjectives requerides per la DF.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:
S'ha de treballar a una temperatura superior als 5°C, amb vents de velocitat inferior als 50 km/h i sense pluja.
Si un cop realitzats els treballs es donen aquestes condicions, s'ha de revisar la feina feta 24 h abans i s'han de refer les parts afectades.
No s'han d'utilitzar sistemes de neteja amb mitjans humits quan hi hagi risc de gelada ni quan hi hagi perill de migració de sals a la superfície o formació de taques.
S'han de fer anàlisis previs dels materials, escollint el sistema més convenient que deixi el material net sense deteriorar immediata o posteriorment l'estructura interna del suport sobre el que s'aplica.
Un cop escollit el sistema de neteja s'han de fer proves en les diferents zones de la façana per veure l'efecte de la neteja sobre el material.
En els sistemes de neteja abrasius i en els que utilitzen aigua s'han de protegir els elements més dèbils de la façana o els que no es netegen.
En els procediments amb raig de sorra el granulat utilitzat no ha de ser més fort que l'element a netejar
Els procediments de neteja amb gels no s'han d'aplicar en pedres molt poroses o molt deteriorades.
S'ha de comprovar la compatibilitat del sistema de neteja amb el suport a tractar.
El sistema d'aplicació del producte s'ha d'escollir d'acord amb les instruccions del fabricant i l'autorització de la DF.
Durant el procés de neteja s'han d'evitar els treballs que desprenguin pols a prop de l'àrea a netejar.
SISTEMES A BASE D'AIGUA:
S'ha de fer un segellat previ de tots els junts i fissures.
S'ha de recollir l'aigua de neteja cada 2 m d'alçària, per evitar el rentat excessiu de la pedra inferior per escorriment.
Si la pedra està en mal estat pot ser necessària una preconsolidació prèvia a la neteja.
Per a la neteja de la pedra s'ha d'utilitzar aigua desionitzada. En cas d'utilitzar aigua de l'aixeta s'han de fer anàlisis del contingut de clorurs, sulfats i nitrats.
La nebulització s'ha de practicar a temperatura ambient, l'aigua no ha d'exercir cap força mecànica, ha d'actuar en fase de caiguda i no ha d'impactar directament sobre la superfície de la pedra. No s'ha de practicar sobre pedres molt poroses o molt alterades.
SISTEMES A BASE DE DETERGENTS O PRODUCTES QUÍMICS:
No s'han de netejar pedres calcàries amb productes amb PH inferior a 7,5.
No s'han de netejar pedres àcides amb compostos bàsics.
S'ha de recollir l'aigua de la neteja i de l'esbandida evitant que rellisqui per tot el parament.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

NETEJA AMB AGENTS QUÍMICS O MITJANS MECÀNICS, PREPARACIÓ DE LA SUPERFICIE, EXTRACCIÓ SALS SOLUBLES O RASPATLLAT DE PARAMENT:
m2 de superfície real amidada segons les especificacions de la DT.
Deducció de la superfície corresponent a obertures:
- Obertures <= 2 m2: No es dedueixen
- Obertures > 2 m2 i <= 4 m2: Es dedueixen el 50%
- Obertures > 4 m2: Es dedueixen el 100%

NETEJA AMB BISTURÍ:
dm2 de superfície real amidada segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

8. XPA PARTIDES ALÇADES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

XPAJ0001 Partida alçada a justificar per als desviaments de trànsit de totes les fases de les obres de la Reixa ERXV0309-HORTA, inclosa la senyalització vertical, senyalització horitzontal i els elements de contenció necessaris.

XPAJ0002 Partida alçada a justificar per als desviaments de trànsit de totes les fases de les obres de la Reixa ERXV0163-FONTANA, inclosa la senyalització vertical, senyalització horitzontal i els elements de contenció necessaris.

XPAJ0003 Partida alçada a justificar per a la protecció i anul·lació del conducte de ventilació existent al pou de ventilació ERXV0309-Horta durant les obres d'enderrocament de la reixa existent i acondicionament del recinte. Inclou el muntatge i posterior desmuntatge de tots els elements. La solució per a la protecció i anul·lació del conducte serà acordada amb la D.O. i TMB.

XPAJ0004 Partida alçada a justificar per a la protecció del conducte de ventilació existent al pou de ventilació ERXV0363-Vallcarca durant les obres d'enderrocament de la reixa existent. Inclou el muntatge i posterior desmuntatge de tots els elements. La solució per a la protecció i anul·lació del conducte serà acordada amb la D.O. i TMB.

XPAJ0005 Partida alçada a justificar per a la connexió a la xarxa de drenatge existent del sistema de drenatge del nou recinte de ventilació de la reixa ERXV0309-HORTA. Inclou tots els treballs necessaris per a connectar el nou tub en PVC D200 al col·lector D400 existent.

XPAJ0006 Partida alçada a justificar per al Control de Qualitat a l'obra, segons les indicacions de Projecte i normativa vigent

XPAJ0007 Partida alçada a justificar per a imprevistos durant l'execució de les obres

XPAJ0008 Partida alçada a justificar per a neteja final de l'obra

XPAJ0009 Partida alçada a justificar per a cales per a la detecció de serveis

01- CONDICIONS GENERALS

Els imports associats a aquestes partides es podran justificar amb preus contractuals o amb factures.
En aquest segon cas serà preceptiu presentar la factura original o còpia compulsada davant de notari i pel seu abonament es considerarà l'import de la factura abans IVA com import d'execució material.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Plecs TMB

- Especificació Tècnica Cables Elèctrics FMB (Gener 2009)
- Plec de Prescripicions Tècniques d'Instal·lacions de Baixa Tensió- (Desembre 2019)
- Plec de condicions per la implantació de nous sistemes d'enllumenat eficient a les instal·lacions de FMB (Desembre 2019)
- Plec de prescripcions tècniques i funcionals del sistema de protecció contra incendis de la xarxa de metro (Gener 2019)
- Plec de prescripcions tècniques de ventilació de FMB (Juliol 2021)
- Normativa cablejat estructurat per a connectivitat per a una estació a FMB (Maig 2018)
- Plec condicions instal·lacions fibra òptica a TMB
- Plec normativa d'instal·lacions de comunicacions en cambres tècniques de TMB (Novembre 2018)
- Plec de documentació a entregar pels instal·ladors (Març 2019)
- Documentació a entregar per instal·lacions de SW a la xarxa MPLS (Abril 2017)
- Armari remot de comunicacions – Poliéster. 16 ports – Ampliada 2 fonts d'alimentació (Septembre 2016)

Plecs Ajuntament de Barcelona

- Plec Tècnic de Pavimentació (Octubre 2017)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

ESPECIFICACIÓ TÈCNICA

CABLES ELÈCTRICS FMB

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ele
i utilitzar el codi D22287D63C750241 (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio

ÍNDEX

1. OJECTE 1
2. NORMES I REGLAMENTS 2
2.1 CABLES AT, TRACCIÓ I RETORNS 2
2.2 CABLES BT 3
3. CABLES D'ALTA TENSIÓ 6
3.1 General 6
3.2 Tensió d'Aïllament 6
3.3 Formació dels cables 6
3.4 Formació i Secció dels conductors 7
3.5 Aïllament i capes semiconductores 7
3.6 Pantalla 7
3.7 Seient de l'armadura 8
3.8 Armadura 8
3.9 Coberta exterior 8
3.10 Designació 9
3.11 Identificacio dels conductors 9
3.12 Marcat de la coberta exterior 9
3.13 Assaigs 9
3.14 Inspecció a fàbrica 10
4. CABLES DE FEEDER I RETORNS 11
4.1 General 11
4.2 Tensió d'Aïllament 11
4.3 Secció dels conductors 11
4.4 Formació del conductor 12
4.5 Aïllament 12
4.6 Cablejat 12
4.7 Seient de l'armadura 12
4.8 Armadura 12
4.9 Coberta exterior 13
4.10 Designació 13
4.11 Marcat de la coberta exterior 13
4.12 Assaigs 14
4.13 Inspecció a fàbrica 14
5. CABLES BT 15
5.1 General 15
5.2 Tensió d'Aïllament 15
5.3 Secció dels conductors 15
5.4 Formació del conductor 16
5.5 Aïllament 16
5.6 Cablejat 17
5.7 Seient de l'armadura 17
5.8 Armadura 17
5.9 Coberta exterior 17
5.10 Designació 18

6. EMBALATGE I ETIQUETAT 19
ANNEX 20

Transports Metropolitans de Barcelona

1. OJECTE

Aquesta especificació descriu les característiques dels cables elèctrics a instal·lar en les instal·lacions elèctriques de FERROCARRIL METROPOLITÀ DE BARCELONA (FMB).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

FMB-UGE-ET-CAB-02-Especificació tècnica cables elèctrics FMB.doc

2. NORMES I REGLAMENTS

Els cables afectats per aquesta especificació compliran amb els requisits establerts a les normes següents, en la seva última edició:

2.1 CABLES AT, TRACCIÓ I RETORNS

UNE-HD 620-9E/A1	Cables elèctrics de distribució amb aïllament extruit de tensió assignada des de 3,6/6 (7,2) kV fins a 20,8/36 (42) kV.
IEC 60502-2	Cables de transport d'energia aïllats amb dielèctrics secs extruïts per a tensions nominals entre 3 kV i 30 kV.
UNE-EN 60228	Conductors de cables aïllats.
UNE-EN 60332-1-2	Mètode d'assaig per a cables elèctrics i cables de fibra òptica, sotmesos a condicions de foc. Part 2-1: Assaig de resistència a la propagació vertical de la flama per a un conductor individual aïllat o cable de petita secció (**no propagador de la flama**).
UNE-EN 50266-2-3	Mètodes d'assaig comuns per a cables sotmesos al foc. Assaig de propagació vertical de la flama de cables col·locats en capes en posició vertical. Part 2-3: Procediments – Categoria B (**no propagador de l'incendi**)
UNE-EN 50267-2-1	Assaig dels gasos despresos durant la combustió dels cables elèctrics – Determinació de la quantitat de gas àcid halogen després durant la combustió de materials polimeritzats obtinguts dels cables.
UNE-EN 50267-2-2	Mètodes d'assaig comuns per a cables sotmesos al foc. Assaigs de gasos despresos durant la combustió de materials procedents dels cables. Part 2-2: Procediments per a la determinació del grau d'acidesa dels gasos del materials mitjançant el pH i la conductivitat.

UNE-EN 61034-2	Mesura de la densitat dels fums emesos pel cables en combustió sota condicions definides. Part 2: procediment d'assaigs i requisits.
HN 33-S-34	Protecció contra les pertorbacions electromagnètiques
UNE-EN 60811-2-1	Mètodes d'assaig comuns per a materials d'aïllament i coberta de cables elèctrics. Part 2: mètodes per a materials elastomèrics.
UNE-EN 60811-3-2	Assaig de pèrdua de massa.
UNE-EN 60811-1-3	Assaig d'absorció d'aigua / assaig de contracció.
UNE-EN 60811-1-4	Assaigs a baixa temperatura.
HD-605.2.4.22	Assaig de resistència a l'abrasió.
ISO 34.1	Assaig de resistència a l'estrip.
03.354.006.3	Especificació Renfe (tipus d'armadures corrugades en instal·lacions de Seguretat)
UNE 20435	Guia per a l'elecció de cables aïllats amb dielèctrics secs extruïts.
UNE 21144	Càlcul de la intensitat admissible en els cables aïllats en règim permanent.

2.2 CABLES BT

Els cables afectats per aquesta especificació compliran amb els requisits establerts a les normes següents, en la seva última edició:

IEC 60502-1	Cables d'energia amb aïllament extruït de tensions nominals des de 1 kV (U_m=1,2 kV) fins a 3 kV (U_m=3,6 kV).
UNE-EN 60228	Conductors de cables aïllats.
UNE 21089	Identificació per coloració dels aïllaments dels cables per a baixa tensió.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

UNE-EN 50200	Mètode d'assaig de la resistència al foc dels cables de petites dimensions sense protecció, per a ús en circuits d'emergència. (**resistents al foc PH 90**).
UNE-EN 50362	Mètode d'assaig de la resistència al foc dels cables per a ús en circuits d'emergència. Diàmetre superior a 20mm (**Resistents al foc PH 90**).
IEC 60331-21	Integritat de circuit. Procediments i requisits de cables de tensió nominal fins a e incloent 0,6/1kV. Diàmetre inferior o igual a 20mm (**Resistents al foc**).
IEC 60331-31	Integritat de circuit. Procediments i requisits de cables de tensió nominal fins a e incloent 0,6/1kV. Diàmetre superior a 20mm (**Resistents al foc**).
BS 6387	Mètode d'assaig de la resistència al foc dels cables en categories C, W i Z (annexes D2, D3 i D4) (**Resistents al foc**).
UNE-EN 60332-1-2	Mètode d'assaig per a cables elèctrics i cables de fibra òptica, sotmesos a condicions de foc. Part 2-1: Assaig de resistència a la propagació vertical de la flama per a un conductor individual aïllat o cable de petita secció (**no propagador de la flama**).
UNE-EN 50266-2-2	Assaig de propagació vertical de la flama de cables col.locats en capes en posició vertical. Categoria A (**no propagador de l'incendi**)
UNE-EN 50267-2-1	Assaig dels gasos despresos durant la combustió dels cables elèctrics – Determinació de la quantitat de gas àcid halogen després durant la combustió de materials polimeritzats obtinguts dels cables.
UNE-EN 50267-2-2	Mètodes d'assaig comuns per a cables sotmesos al foc. Assaigs de gasos despresos durant la combustió de materials procedents dels cables. Part 2-2: Procediments per a la determinació del grau d'acidesa dels gasos del materials mitjançant el pH i la conductivitat.

Transports Metropolitans de Barcelona

UNE-EN 61034-2	Mesura de la densitat dels fums emesos pel cables en combustió sota condicions definides. Part 2: procediment d'assaigs i requisits.
HN 33-S-34	Cables de baixa tensió protegits contra les pertorbacions electromagnètiques
UNE-EN 60811-2-1	Mètodes d'assaig comuns per a materials d'aïllament i coberta de cables elèctrics. Part 2: mètodes per a materials elastomèrics.
UNE-EN 60811-3-2	Assaig de pèrdua de massa.
UNE-EN 60811-1-3	Assaig d'absorció d'aigua / assaig de contracció.
UNE-EN 60811-1-4	Assaigs a baixa temperatura.
HD-605.2.4.22	Assaig de resistència a l'abrasió.
ISO 34.1	Assaig de resistència a l'estrip.
03.354.006.3	Especificació Renfe (tipus d'armadures corrugades en instal·lacions de Seguretat)
UNE 20435-2	Guia per a l'elecció de cables aïllats amb dielèctrics secs extruïts de 1kV a 30kV.
UNE 21144	Càlcul de la intensitat admissible en els cables aïllats en règim permanent.
UNE 21145	Guia per a la aplicació dels límits de temperatura de curtcircuit dels cables fins a 0,6/1kV.

A mes es complirà el següent document:

Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (BOE – 18 de Setembre 2002) i instruccions tècniques complementaries.

FMB-UGE-ET-CAB-02-Especificació tècnica cables elèctrics FMB.doc

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3. CABLES D'ALTA TENSIÓ

3.1 General

Els cables a utilitzar en les instal·lacions en circuits de Mitja Tensió són els següents:

- Cables d'Alta Seguretat (AS) amb designació tècnica:
  - ✓ **DHZ1FA3Z1-2OL (AS)** per a cables unipolars,
  - ✓ **DHZ1F3Z1-OL (AS)** per a cables tripolars

Per a instal·lacions a l'interior de les Subcentrals de tracció de la xarxa d'FMB, els cables a emprar seran els següents:

- Cables d'Alta Seguretat (AS) amb designació tècnica:
  - ✓ **DHZ1-OL (AS) 18/30 kV.**

A més, tots els cables compliran amb les següents característiques envers el foc:

- Cables ignífugs, zero halògens i de reduïda emissió de fums.
- No propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1.
- No propagador de l'incendi segons UNE-EN 50266-2-3 Cat. B.
- Emissió d'halògens segons UNE-EN 50267-2-1.
- Opacitat de fums segons UNE-EN 61034.

3.2 Tensió d'Aïllament

Les tensions nominals assignades dels cables són de:

- **6/10 kV**
- **18/30 kV**

3.3 Formació dels cables

Els cables amb tensió nominal de **6/10 kV** seran sempre tripolars, amb secció nominal de 3x50 mm^2.
Els cables amb tensions nominals de **18/30 kV** seran sempre unipolars.

3.4 Formació i Secció dels conductors

El conductor serà de **coure recuit classe 2**, segons UNE-EN 60228 i obturat al pas de l'aigua.
La secció mínima a utilitza serà de 50mm²
Les seccions es determinaran en funció de la intensitat permanent admissible segons el mètode d'instal·lació i possibles condicions correctores, considerant la intensitat de curtcircuit prevista a la xarxa.

3.5 Aïllament i capes semiconductores

Sobre el conductor s'apliquen tres capes extruides simultàniament de semiconductor interior, aïllament de etilè-propilè d'alta densitat (**HEPR**) i semiconductor exterior pelable.

- Semiconductor interior segons UNE-HD 620-1 Apartat 4.3.2
- Aïllament segons UNE-HD 620-1 taula 2C, tipus DIHX
- Semiconductor exterior segons UNE-HD 620-1 Apartat 4.3.3

La reticulació de la triple extrusió es fa mitjançant nitrogen en atmosfera seca (procés Dry Curing).
Els espessors de cadascuna de les capes és l'especificat a l'apartat 2.2 de la norma UNE-HD 620-9E.

3.6 Pantalla

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

En els cables tripolars, la pantalla individual per a cada fase consisteix en una cinta de coure aplicada helicoidalment amb una sobreposició mínima del 15%.
En els cables unipolars, la pantalla consisteix en una corona de fils de coure aplicats helicoidalment amb secció total nominal de 16 mm^2 i amb una cinta de coure aplicada helicoildament que subjecti el conjunt i li confereixi continuïtat elèctrica.

3.7 Seient de l'armadura

El material és un compost poliolefinic ignífug extruit de color **NEGRE** amb espessors segons la taula 8 de la norma IEC 60502-2.

3.8 Armadura

Tots els cables disposen d'una armadura metàl·lica composta d'un fleix longitudinal corrugat d'acer galvanitzat.
El fleix és de **Fe Sn** en els cables tripolars i d'alumini en els cables unipolars, amb una sobreposició no inferior a 5 mm.
El fleix d'acer disposarà d'un recobriment electrolític metàl·lic d'estany per totes dues cares, l'acer empleat serà de baix contingut en carboni i estarà preparat per a ser sotmès al procés de corrugació.
L'armadura longitudinal presenta una conductivitat elèctrica consistentment estable.
La Impedància de Transferència de la armadura, s'ha de mesurar entre les freqüències de 0 i 1 MHz.

3.9 Coberta exterior

El material és un compost poliolefinic ignífug segons característiques descrites a la Taula 1 del Annex d'aquesta especificació, de color **VERMELL amb dues franges longitudinals a 180º de color VERD**.

L'amplada de les franges de color identificatives de la **No propagació de l´incendi** serà de 5 ± 2 mm.

Els espessors seran els indicats al punt 14.3 de la norma IEC 60502-2.

3.10 Designació

Les designacions dels cables són les següents:

Tensió	Unipolars	Tripolars
6/10	---	**DHZ1F3Z1-OL (AS)**
18/30	**DHZ1FA3Z1-2OL (AS)**	**DHZ1F3Z1-OL (AS)**

3.11 Identificacio dels conductors

La identificació dels aïllaments per a cables tripolars es farà utilitzant una cinta longitudinal entre el semiconductor exterior i la pantalla amb els colors següents: Marro, Verd i Groc

3.12 Marcat de la coberta exterior

Sobre la coberta exterior es marquen les següents dades:

- Nom del fabricant.
- Denominació comercial.
- Tipus constructiu.
- Tensió nominal.
- Nº i secció dels conductors.
- Les dues últimes xifres de l'any de fabricació.
- Ordre de fabricació
- Metratge.

3.13 Assaigs

Els assaigs sobre el cable es realitzen d'acord amb l'especificat a la norma UNE-HD 620-9E/A1 i les normes recollides en l'apartat 1 d'aquesta especificació.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

El fabricant ha de disposar a les seves instal·lacions de mitjans propis per a realitzar els assaigs descrits en aquesta especificació.

3.14 Inspecció a fàbrica

Durant el procés de fabricació dels cables, personal de FCMB o els seus representants, tindran accés a la factoria del fabricant, per a realitzar els controls i assaigs de rutina que es considerin adients sobre cable acabat, per tal de garantir un correcte subministrament.

Transports Metropolitans de Barcelona

4. CABLES DE FEEDER I RETORNS

4.1 General

Els cables a utilitzar en les instal·lacions en circuits de Corrent Continu són els següents:

- Cables d'**Alta Seguretat (AS)** amb designació tècnica **RZ1F3Z1-K (AS)**.

A més, tots els cables són no propagadors de l'incendi ni de la flama, **lliures d'halògens**, de limitada opacitat de fums i reduïda acidesa i corrosivitat dels gasos emesos durant la combustió, segons les normes indicades a l'apartat 1 d'aquesta especificació.

4.2 Tensió d'Aïllament

La tensió nominal assignada del cable és de **3 kV**.

4.3 Secció dels conductors

Les seccions normalitzades dels conductors són de 150, 300 i 400 mm^2.
Altres seccions es determinaran en funció de la intensitat permanent admissible segons el mètode de instal·lació i possibles condicions correctores, considerant la intensitat de curtcircuit prevista a la xarxa.
Un tercer factor serà la caiguda de tensió admissible, menor del 5 % a l'extrem. Se escollirà sempre el cas mes desfavorable.
La geometria serà circular per a seccions menors o iguals a 35mm^2 i sectorial per a seccions majors.

Rang de secció (mm^2)	**Geometria**
≤ 35	Circular

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

>35	Sectoral

4.4 Formació del conductor

Tots els conductors seran de **coure recuit classe 5**, segons IEC 60228, i de forma circular o sectoral segons la secció a utilitzar.

4.5 Aïllament

L'aïllament sobre el conductor consisteix en una capa extruida de polietilè reticulat (**XLPE**) tipo DIX 3 según la norma UNE-HD 603-1 Taula 2A.
Els espessors són els especificats a la norma IEC 60502-1.
La identificació dels aïllaments es realitza per coloració segons norma UNE 21089-1.

4.6 Cablejat

Els conductors es reuneixen mitjançant cablejat, respectant la posició de la identificació de las fases.

4.7 Seient de l'armadura

El material és un compost poliolefínic ignífug extruït de color **NEGRE** amb espessors segons la taula 8 de la norma IEC 60502-1.

4.8 Armadura

Tots els cables disposen d'una armadura metàl·lica composta d'un fleix longitudinal corrugat d'acer galvanitzat o fleix d'acer.
El fleix és de **Fe Sn** en els cables multipolars i d'alumini en els cables unipolars, amb una sobreposició no inferior a 5 mm.

Transports Metropolitans de Barcelona

El fleix d'acer disposarà d'un recobriment electrolític metàl·lic d'estany per totes dues cares, l'acer empleat serà de baix contingut en carboni i estarà preparat per a ser sotmès al procés de corrugació.
L'armadura longitudinal presenta una conductivitat elèctrica consistentment estable.
La Impedància de Transferència de la armadura, s'ha de mesurar entre les freqüències de 0 i 1 MHz.

4.9 Coberta exterior

El material és un compost poliolefinic ignífug tipus ST-8 segons norma IEC 60502-1 de color **NEGRE**.
Els espessors seran els indicats al punt 14.3 de la norma IEC 60502-2.

4.10 Designació

Les designacions dels cables són les següents:
RZ1F3Z1-K (AS) d'Alta Seguretat i no propagador de l'incendi.

4.11 Marcat de la coberta exterior

Sobre la coberta exterior es marcaran les següents dades:

- Nom del fabricant.
- Denominació comercial.
- Tipus constructiu.
- Tensió nominal.
- Nº y secció dels conductors.
- Les dues últimes xifres de l'any de fabricació.
- Metratge.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

4.12 Assaigs

Els assaigs sobre el cable es realitzaran d'acord amb l'especificat a la norma IEC 60502-1 i les normes recollides en l'apartat 1 d'aquesta especificació.
El fabricant ha de disposar a les seves instal·lacions de mitjans propis per a realitzar tots els assaigs descrits en aquesta especificació.

4.13 Inspecció a fàbrica

Durant el procés de fabricació dels cables, personal de FCMB o els seus representants, tindran accés a la factoria del fabricant, per a realitzar els controls i assaigs de rutina que es considerin adients sobre cable acabat, per tal de garantir un correcte subministrament.

5. CABLES BT

5.1 General

Els cables a utilitzar en les instal·lacions en circuits de Baixa Tensió són de 2 tipus:

1. Cables d'**Alta Seguretat (AS)** amb designació tècnica **RZ1F3Z1-K (AS)**, per a la seva instal·lació a tots els serveis generals.

2. Cables d'**Alta Seguretat Augmentada (AS+)** amb designació tècnica **RZ1F3Z1-K Mica (AS+)**, per a la seva instal·lació en circuits d'emergència, tal com alarmes, detecció d'incendis, megafonia, enllumenat d'emergència centralitzat, sistemes de ventilació / extracció, ascensors i altres dispositius de seguretat que estimi convenient FCMB. Aquests cables són **resistents al foc** segons les normes indicades a l'apartat 1 d'aquesta especificació.

A més, tots els cables són no propagadors de l'incendi ni de la flama, **lliures d'halògens**, de limitada opacitat de fums i reduïda acidesa i corrosivitat dels gasos emesos durant la combustió, segons les normes indicades a l'apartat 1 d'aquesta especificació.

5.2 Tensió d'Aïllament

La tensió nominal assignada dels cables és de **0,6/1 kV**.

5.3 Secció dels conductors

La secció mínima dels conductors serà de 1,5mm², i es determinarà en funció de la intensitat permanent admissible segons el mètode de instal·lació i possibles condicions correctores, considerant la intensitat de curtcircuit prevista a la xarxa.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Un tercer factor serà la caiguda de tensió admissible, menor del 5 % a l'extrem. Se escollirà sempre el cas mes desfavorable.
La geometria serà circular per a seccions menors o iguals a 35mm^2 i sectorial per a seccions majors.

Rang de secció (mm^2)	**Geometria**
≤ 35	Circular
>35	Sectoral

5.4 Formació del conductor

Tots els conductors seran de **coure recuit classe 5**, segons IEC 60228, i de forma circular o sectoral segons la secció a utilitzar. En el cas dels cables **RZ1F3Z1-K Mica (AS+)** els conductors portaran incorporat un encintat helicoidal amb cinta de mica.

5.5 Aïllament

L'aïllament sobre el conductor consisteix en una capa extruida de polietilè reticulat (**XLPE**) tipus DIX 3 segons la norma UNE-HD 603-1 Taula 2A.

Els espessors són els especificats a la Taula 6 de la norma IEC 60502-1.

La identificació dels aïllaments es realitza per coloració segons norma UNE 21089-1 per a cables fins a 5 conductors.

Tots els cables de més de 5 conductors disposaran d'un conductor de protecció de color GROC/VERD, la resta dels aïllaments seran de color negre i la identificació es realitzarà per numeració en impressió de color blanc segons norma UNE-EN 50334.

5.6 Cablejat

Els conductors es reuneixen mitjançant cablejat, respectant la posició de la identificació de las fases.

Les composicions normalitzades per als cables multiconductors de mes de 5 conductors seran les següents:

7G / 12G / 19G / 24G / 27G / 30G / 37G / 48G / 52G i 61G

5.7 Seient de l'armadura

El material és un compost poliolefínic ignífug extruït de color **NEGRE** amb espessors segons la norma IEC 60502-1.

5.8 Armadura

Tots els cables disposen d'una armadura metàl·lica composta d'un fleix longitudinal corrugat d'acer galvanitzat.
El fleix és de **Fe Sn** en els cables multipolars i d'alumini en els cables unipolars, amb una sobreposició no inferior a 5 mm.
El fleix d'acer disposarà d'un recobriment electrolític metàl·lic d'estany per totes dues cares, l'acer empleat serà de baix contingut en carboni i estarà preparat per a ser sotmès al procés de corrugació.
L'armadura longitudinal presenta una conductivitat elèctrica consistentment estable. La Impedància de Transferència de la armadura, s'ha de mesurar entre les freqüències de 0 i 1 MHz.

5.9 Coberta exterior

El material de la coberta és un compost poliolefínic ignífug tipus ST8 de la norma IEC 60502-1. Per als cables **RZ1F3Z1-K (AS)** la coberta és de color **VERD** i per als cables **RZ1F3Z1-K Mica (AS+)** de color **TARONJA**.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Els espessors són els indicats a la norma IEC 60502-1.

5.10 Designació

Les designacions dels cables són les següents:

1. **RZ1F3Z1-K (AS)** d'Alta Seguretat i no propagador de l'incendi.

2. **RZ1F3Z1-K Mica (AS+)** d'Alta Seguretat Augmentada i resistents al foc

6. EMBALATGE I ETIQUETAT

Els cables es subministren enrotllats en bobines. Les bobines disposen d'un etiquetat indeleble, en el qual figuren les dades següents:

- Nom del fabricant
- Codi d'article
- Descripció
- Tipus de cable
- Longitud del cable
- Composició
- Tensió
- Metre inicial i metre final
- Nº d'ordre de fabricació
- Nº de bobina
- Any (2 dígits)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

ANNEX

Taula 1. Característiques del material de coberta per a cables no propagadors de l'incendi

CARACTERÍSTICA	UNITAT	VALOR
Propietats mecàniques		
Abans de l'envelliment		
EN 60811-1-1 Ap. 9.2		
Resistència mínima a la tracció	MPa	12,5
Allargament mínim fins al trencament	%	300
Després de l'envelliment en estufa d'aire		
EN 60811-1-2 Ap. 8.1.3		
Temperatura	ºC	110 ± 2
Duració	h	240
Allargament mínim fins al trencament	%	300
Envelliment sobre cable complet		
EN 60811-1-2 Ap. 8.1.3		
Temperatura	ºC	110 ± 2
Duració	h	168
Allargament mínim fins al trencament	%	
Variació de l'allargament	%	± 25
Propietats físico-químiques		
Pèrdua de massa		
EN 60811-3-2 Ap. 8.2		
Temperatura	ºC	100 ± 2
Duració	h	168
Pèrdua màxima de massa	mg/cm^2	0,5

Transports Metropolitans de Barcelona

CARACTERÍSTICA	UNITAT	VALOR
Pressió a alta temperatura		
EN 60811-3-1 Ap. 8.2 (coeficiente K = 0,7)		
Temperatura	ºC	110 ± 2
Duració	h	6
Coeficient K	–	0,7
Penetració màxima	%	50
Allargament a baixa temperatura		
EN 60811-1-4 Ap. 8.4		
Temperatura	ºC	-15 ± 2
Allargament mínim fins al trencament	%	20
Resistència a l'estrip		
HD 605 ap. 2.2.2.3		
Temperatura	ºC	20 ± 5
Resistència mínima	N/mm	9
Contracció		
EN 60811-1-3 Cap. 11		
Temperatura	ºC	80 ± 2
Duració	h	5 × 5
Contracció màxima	%	3

FMB-UGE-ET-CAB-02-Especificació tècnica cables elèctrics FMB.doc

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

CARACTERÍSTICA	UNITAT	VALOR
Resistència a la abrasió		
HD 605 ap. 2.4.22		
Temperatura	ºC	20 ± 5
Massa	kg	20
Velocitat	m/s	0,3 ± 15%
Número de cicles	–	8
Absorció de aigua (mètodo gravimètric)		
EN 60811-1-3 Ap. 9.2		
Temperatura	ºC	85 ± 2
Temps	h	336
Variació màxima de massa	mg/cm²	5,0
Contingut metalls pesats		
Espectrefotòmetre		
Plom	%	<0,5
Grau d'acidesa dels gasos despresos durant la combustió		
Acidesa, mínim		
Conductivitat, màxima	pH	4,3
	µS/mm	10

Transports Metropolitans de Barcelona

CARACTERÍSTICA	UNITAT	VALOR
Resistència als raigs ultravioletes		
HD 605 ap. 2.4.23		
Càrrega de trencament mínima	Mpa	--
Variació màxima T1/T0	%	15
Allargament mínim fins al trencament	%	--
Variació màxima	%	15
Decoloració	--	baixa

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

CODI PROJECTE

PI-PLEC

Tipus de Document

PLEC DE CONDICIONS

Títol del Document

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES D'INSTAL·LACIONS DE BAIXA TENSIÓ

Xarxa	Línia	Àmbit	Ubicació
XARXA METRO		EBT	XARXA METRO

Terme Municipal

BARCELONA

Documents	Exemplar	Tom	Data de redacció
1	1	1	DESEMBRE 2019

INDEX	AUTOR	DATA	MODIFICACIÓ
Versió 10	M.A. Herrera R. Zamorano J. Sánchez	03 desembre 2019	Nova versió general.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

CONTINGUT

1. OBJECTE 4
2. ABAST. 4
3. NORMATIVA APLICABLE. 4
4. DISSENY FUNCIONAL. 5
4.1. DEFINICIÓ GENERAL. 5
4.1.1. Fonts d'alimentació Principals (CT/BT) 5
4.1.2. Sistema de connexió de Neutre i Masses. 6
4.1.3. Commutacions de BT. 7
4.1.4. Font d'alimentació dels serveis de seguretat. 7
4.1.5. Armaris de distribució de BT. 8
4.1.6. Sotquadres d'alimentació i maniobra. 8
4.1.7. Classificació de consums pel nivell de criticitat i tipus de servei. 8
4.2. DISTRIBUCIÓ DE LÍNIES ELÈCTRIQUES. 9
4.2.1. Ubicacions principals de les fonts d'alimentació de BT 9
4.2.2. Recorreguts 9
4.2.3. Canalitzacions 9
4.2.4. Suports i estructures portants 10
4.2.5. Fixacions 10
4.2.6. Caixes de distribució 10
4.2.7. Borns de Connexió 11
4.3. CARACTERÍSTIQUES GENERALS DELS MATERIALS 11
4.3.1. Estanqueïtat 11
4.3.2. Resistència mecànica 11
4.3.1. Resistència química 12
4.3.2. Comportament en front al foc 12
4.4. CONDICIONANTS PEL MANTENIMENT. 12
4.4.1. Condicionants per la execució de manteniments Preventius. 12
4.4.2. Condicionants per la execució de manteniments Correctius. 13
4.5. ESQUEMES GENERALS TIPUS. 14
4.6. SISTEMES D'AUTOMATITZACIÓ 16
4.7. CONNEXIÓ A CCIF 16
5. EQUIPAMENT DE CAMBRES 16
6. MATERIALS 17
7. DOCUMENTACIÓ FINAL 23

1. OBJECTE

L'objecte del document es indicar les especificacions tècniques generals de les instal·lacions elèctriques de Baixa Tensió, per tal de portar a terme el disseny i la execució de les noves instal·lacions i modificació de les instal·lacions existents a la xarxa de METRO, els tallers, les oficines i els centres de treballs de FMB.

S'inclou dintre de l'objecte d'aquest document els sistemes d'automatització, senyalització i telecomandament necessàries per du a terme la explotació i el manteniment de les instal·lacions de distribució de BT.

2. ABAST.

Les prescripcions recollides en aquest document, seran d'aplicació a totes les actuacions que afectin a les instal·lacions de distribució de BT, ja sigui en fase de disseny, redacció de projecte o execució d'obra, independentment que sigui per noves instal·lacions, ampliació o modificació de les instal·lacions existents.

Dintre d'aquest document es recullen el conjunt d'instal·lacions elèctriques de BT, automatització i senyalització de les mateixes de les estacions de la xarxa, dependències, oficines, tallers, edificis, zones de treball, pati de vies, túnels, pous de ventilació, galeries de servei, dependències aïllades i en general totes les zones de l'àmbit de FMB.

3. NORMATIVA APLICABLE.

Pel disseny, redacció de projecte i la execució de les instal·lacions de BT de Ferrocarril Metropolità de Barcelona, serà d'aplicació:

- Els reglaments, codis i normes vigents que siguin d'ampliació legal, com el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves instruccions tècniques complementaries.
- Plecs i especificacions tècniques de FMB.
- Procediments i normatives internes de FMB.

Si es produeix una discrepància entre els termes d'una prescripció anàloga continguda en la normativa anterior, serà d'aplicació la més exigent.

Si les prescripcions referides a un mateix objecte fossin conceptualment incompatibles o contradictòries, prevaldran les d'aplicació legal mes restrictiva, i en defecte d'això, les quals decideixi el Director d'Obra designat al projecte o a l'obra.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

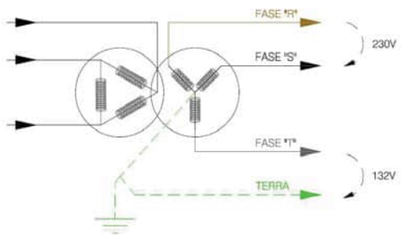
4. DISSENY FUNCIONAL.

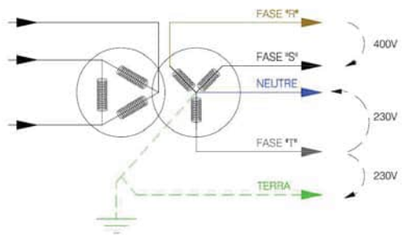
4.1. DEFINICIÓ GENERAL.

4.1.1. Fonts d'alimentació Principals (CT/BT).

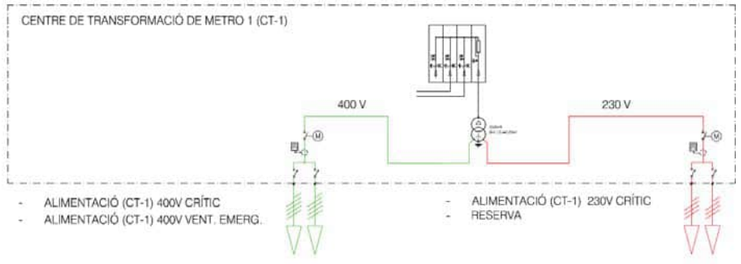
Els edificis d'oficines, tallers i estacions disposaran de dos Subministres d'alimentació independents per tal de mantenir l'activitat en cas de fallida d'una d'elles.

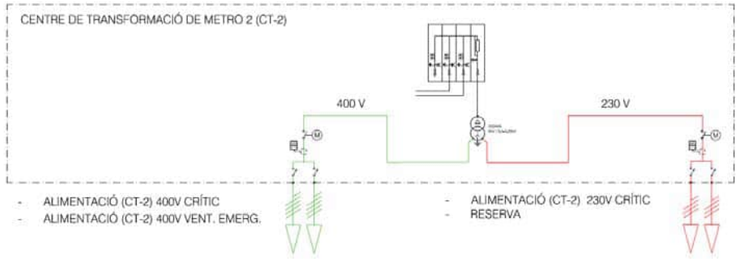
Les instal·lacions disposaran de dos tensions d'alimentació: TRIFÀSIC 400V i TRIFÀSIC 230V, sense NEUTRE distribuït, sistema TN-S, tensions fase-fase.



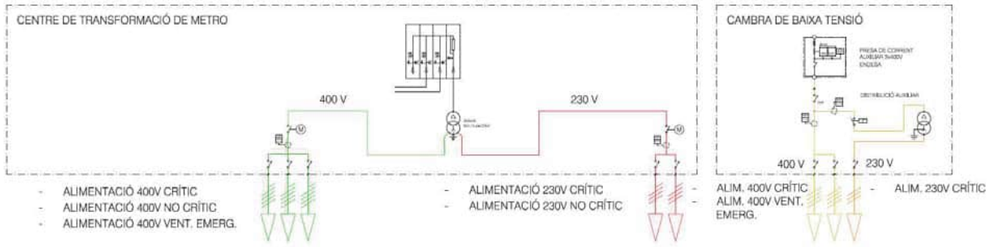


Els Subministres seran preferentment dos línies independents del anell de distribució de Mitjà Tensió (MT) pròpies de METRO i disposaran de dos CT independents.





En cas de no disposar de dos línies de Mitjà Tensió (MT) independents pròpies de Metro, es contractarà un Subministrament amb la distribuïdora elèctrica.

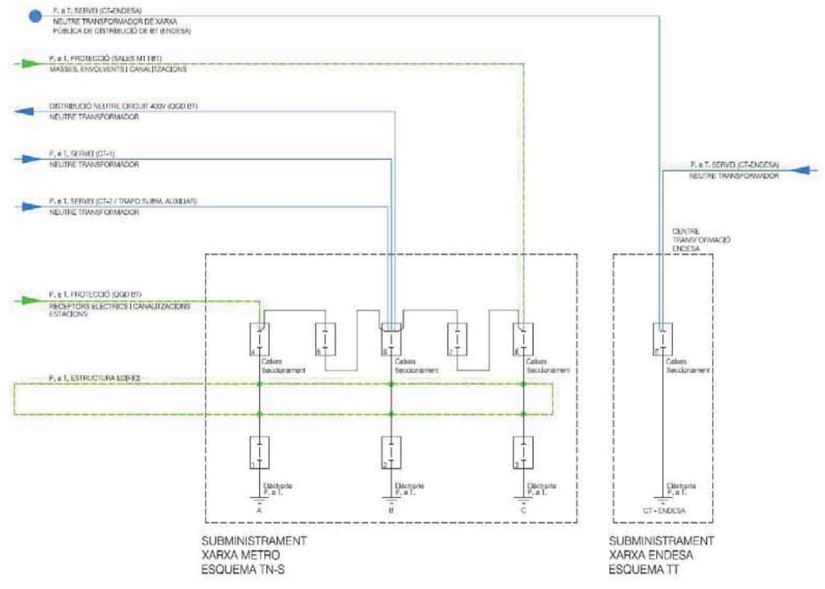


En cas de necessitar transformador a l'escomesa auxiliar, es preveurà un sistema de desconnexió automàtic, per tal de mantenir-lo desconnectat sempre que no sigui necessari.

Les fonts d'alimentació i l'aparellatge associat, disposaran de sistemes de senyalització i monitorització a temps real.

4.1.2. Sistema de connexió de Neutre i Masses.

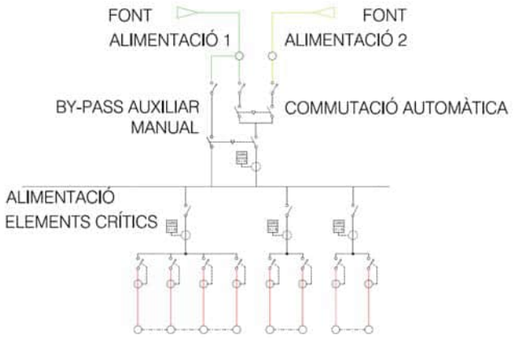
L'esquema de distribució de neutre i conductor de protecció serà TN-S en funcionament de Xarxa pròpia de Metro i TT amb funcionament de la Xarxa de Distribució pública (ENDESA) . El conductor NEUTRE de les fonts d'alimentació es portarà fins als armaris de distribució de 400V, i només es distribuirà a càrregues puntuals que lo precisin.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

4.1.3. Commutacions de BT.

Els armaris de distribució que continguin serveis o carregues classificades com a CRÍTIQUES, disposaran de dos línies d'alimentació de fonts independents, gestionades per commutacions automàtiques que garanteixin el servei en cas de fallida d'una de les alimentacions.



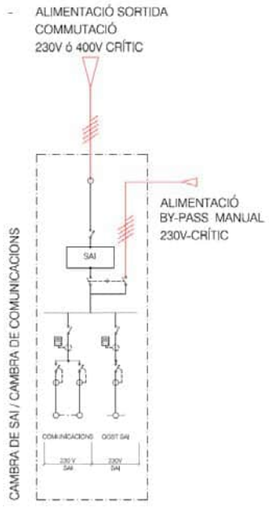
A les cambres de Baixa Tensió, es preveuran dos armaris amb commutacions automàtiques, una per serveis CRÍTICS alimentats a 230V crític i un altre per serveis CRÍTICS alimentats a 400V.

Les commutacions i l'aparellatge associat disposaran de sistemes de senyalització per la monitorització en temps real del estat i el correcte funcionament.

4.1.4. Font d'alimentació dels serveis de seguretat.

Es garantirà la continuïtat d'alimentació elèctrica dels serveis de seguretat, instal·lant un equip SAI de la potencia necessària i equipat amb bateries per garantir el funcionament dels equips durant una hora (1h) a plena càrrega connectada al SAI, més un 20%.

El sistema disposarà d'un BYPASS manual amb enclavaments de seguretat que permeti la commutació en cas d'averia o manteniment.



4.1.5. Armaris de distribució de BT.

A les Cambres de BT es preveuran els armaris d'alimentació necessaris per donar servei als consums alimentats a 230V i 400V segons la seva criticitat.

- 2NC: 230V NO CRÍTIC
- 2C: 230V CRÍTIC
- 2S: 230V SEGURETAT
- 4NC: 400V NO CRÍTIC
- 4C: 400V CRÍTIC

Les carregues amb d'alta potencia, com les ventilacions d'emergència, podrien alimentar-se directament del Centre de Transformació i disposar d'armaris dintre de les seves cambres de maniobra.

4.1.6. Sotquadres d'alimentació i maniobra.

Es disposaran dels sotquadres d'alimentació i maniobra necessaris per tal de garantir:

- una fàcil gestió dels serveis pels operadors/usuaris de la instal·lació,
- la seguretat durant les operacions de manteniment i,
- la distancia màxima entre l'aparellatge de protecció i els consums, perquè estigui garantit el seu correcte funcionament.

4.1.7. Classificació de consums pel nivell de criticitat i tipus de servei.

Els consums connectats a la xarxa de BT, es classificaran per la tensió i la criticitat del receptor i s'alimentaran del armari de distribució corresponent. Les carregues s'agruparan dintre de cada armari segons el tipus de servei que donen.

NO CRÍTIC		CRÍTIC		SEGUR.	
230V	400V	230V	400V	230V	
33%		33%		33%	SIST. ENLLUMENAT
			100%		SIST. ASCENSORS
	100%				SIST. ESCALES MECÀNIQUES
	100%				SIST. VENTILACIÓ
	75%		25%		SIST. CLIMATITZACIÓ
			100%		SIST. POUS BOMBEIG, EXTINCIÓ D'INCENDIS I FOSES SÈPTIQUES
			--	--	SIST. COMUNICACIONS, DETECCIÓ INCENDIS, GSM I VALIDACIÓ I VENDA.
				50%	- COMUNICACIONS
			50%		- GSM I VALIDACIÓ I VENDA
			100%		SIST. SENYALS FERROVIARIES I ENCLAVAMENTS.
			100%		SIST. AUXILIARS (BT, CT, SECCION., SAI, MANIOBRA EQUIPS) I OFICINES
	50%		50%		SIST. VARIS. (PRESSES DE CORRENT I ALTRES SISTEMES)
	100%				SIST. CONCESSIONARIS
			100%		SIST. AT (AUX. SUBCENTRAL, AUX. SECCIONADORS I AUX. CT)
	100%				SIST. CARREGADORS DE VEHÍCLES ELÈCTRICS

Cada agrupació del serveis disposarà d'un seccionador independent als armaris de distribució.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ele
i utilitzar el codi D222B7D63C750301
na (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

4.2. DISTRIBUCIÓ DE LÍNIES ELÈCTRIQUES.

4.2.1. Ubicacions principals de les fonts d'alimentació de BT

La Xarxa Metro disposarà de:

- un o dos Centres de Transformació, on s'ubicarà l'aparellatge de capçalera de la xarxa de BT corresponent, al secundaris dels transformadors de AT.
- una, dos o tres cambres de BT, on es farà tota la distribució de circuits de BT cap als receptors.
- una cambra de SAI general d'estació i Cambra de Comunicacions os s'ubicarà el SAI que donarà servei als elements de seguretat.
- un armari amb l'equip de mesura i la CGP de la xarxa elèctrica pública, ubicada a un dels accessos de l'edifici o estació.

4.2.2. Recorreguts

Els recorreguts de les diferents línies de distribució es faran sempre per zones comunes i accessibles. L'alçada màxima de les canalitzacions serà de 3 metres. Les entrades a sales o dependències es farà amb passa murs i es tornarà a sectoritzar amb material adequat a la normativa vigent.

4.2.3. Canalitzacions

La distribució de cables es farà per safates amb separadors i tapes adequades a la marca i model de la canalització. Es disposaran de forma horitzontal amb suports reforçats d'esquadra que permetin l'accés lliure per un dels costats.

Amb la instal·lació de safates metàl·liques, s'estendrà un cable de coure nu en tot el seu recorregut per garantir la equipotencialitat en tots els trams. El conductor serà de la secció adequada i estarà fixats a cada tram de safata.

Les conduccions de les instal·lacions interiors es farà amb tubs rígids resistents a impactes, preferiblement metàl·lics o de poliamida a les zones mullades o humides. Es disposarà dels accessoris necessaris per garantir el grau d'estanqueïtat.

Transports Metropolitans de Barcelona
PLEC DE PRESCRIPCIONS D'INSTAL·LACIONS DE BT
Data 12/2019

4.2.4. Suports i estructures portants

Els suports seran metàl·lics i reforçats, amb una distancia màxima entre ells de 80cm. Seran de tipus esquadra per deixar un dels costat lliure. Per la instal·lació en plans inclinats s'utilitzaran suports articulats per tal de de garantir la estabilitat del sistema de distribució.

Les estructures portants tindran totes les parts soldades i es fixaran per tres o més punts amb els elements estructurals de l'edifici.

El material dels suports i de les estructures serà resistent a la corrosió i es connectarà a una xarxa equipotencial amb la xarxa de terres de la instal·lació

4.2.5. Fixacions

Els suports i les estructures portants es fixaran amb sistemes químics o tacs metàl·lics de material resistent a la corrosió.

Les grapes pels tubs de les instal·lacions interiors seran de tipus "APOLO" amb tirafons, instal·lades amb una distancia màxima entre elles de 80cm.

Per la instal·lació de més de dos tubs paral·lels en zones susceptibles de filtracions, es farà amb la instal·lació prèvia de guies Omega que redueixin el número de fixacions i per tant la afectació estructural.

4.2.6. Caixes de distribució

Les caixes de distribució instal·lades seran de les dimensions adequades i disposaran de tapes fixades amb cargols metàl·lics roscats. Garantiran un grau de protecció IP65 Ik06.

Es disposarà d'una caixa per circuit, no es permetrà la agrupació de diferents circuits a la mateixa caixa. Cada caixa de derivació estarà identificada al interior (borns) i per la part exterior de la tapa de la caixa amb el codi del circuit d'alimentació corresponent, aquesta senyalització serà visible amb la caixa tancada.

Les caixes disposaran dels borns de pressió fixats al fons de la caixa.

Les caixes disposaran dels accessoris necessaris per garantir el grau de protecció IP65 Ik06, instal·lat pensa-estopes a la entrada i sortida de cables.

Les caixes de distribució perceptibles de estar afectades per humitats contínues o possibles inundacions, s'ompliran de resina EPOXI.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

4.2.7. Borns de Connexió

Sempre que la secció de cables ho permeti, els borns de connexió seran de pressió, tipus CEP WAGO. En qualsevol cas seran aïllats i no tindran parts actives accessibles.

Els borns per grans seccions de cables i de tancament roscat, s'instal·laran amb lacrat de seguretat visible, per evitar moviments involuntaris de la rosca o el cargol, ja sigui per dilatacions del material o vibracions externes.

Els borns estaran correctament numerats i identificats als esquemes de la instal·lació.

4.3. CARACTERÍSTIQUES GENERALS DELS MATERIALS

4.3.1. Estanqueïtat

La instal·lació disposarà d'un grau de protecció mínima contra la humitat i l'aigua IP54, així com tots els seus elements.

La instal·lació es farà amb tots aquells elements necessaris per respectar el grau de protecció, com coles als accessoris a pressió, resines, accessoris d'entrada i sortida de cables a les caixes i quadres, etc.

4.3.2. Resistència mecànica

Els elements o parts de la instal·lació accessibles al passatge disposarà d'un grau de protecció mínima als impactes IK06.

Les parts dels elements estructurals seran soldades i no es deixarà cap part unida per cargols.

El cargols de fixacions i connexions disposaran de sistemes que impedeixin moviments involuntaris (afluixaments) pels canvis de dilatació dels materials o per vibracions externes com: volandera autoblocant, segellador de rosques, fixador de cargols, etc.

Als punts suportats per tensors, disposaran com a mínim de dos tensors amb fixacions independents a l'estructura de l'edifici.

Els materials fabricats amb polímers, garantiran les propietats mecàniques durant tota la seva viada útil als ambients instal·lats: resistència, rigidesa, duresa, i tenacitat. Tenint en compte temperatura i humitat ambient, partícules en suspensió i gasos diluïts al aire habituals.

Els materials fabricats amb polímers instal·lats a la intempèrie o exposats a la llum solar, seran resistents als rajos Ultraviolats (UV).

Transports Metropolitans de Barcelona
PLEC DE PRESCRIPCIONS D'INSTAL·LACIONS DE BT
Data 12/2019

Els elements a instal·lar que disposin de materials de vidre, ceràmics o similars, disposaran de proteccions addicionals o reforços que impedeixin trencaments i despreniments o la possible exposició de trossos tallants o punxants accessibles.

4.3.1. Resistència química

Els elements de la instal·lació metàl·lics com: canalitzacions, suports, estructures portants, grapes, fixacions, cargols, varilles roscades, tensors, caixes, tubs, etc. seran materials resistents a la corrosions químiques i electroquímica. En cas necessari, disposaran de imprimacions addicionals per garantir el deteriorament del material.

Els elements metàl·lics o possibles conductors, es connectaran a una xarxa equipotencial amb la xarxa de terres de la instal·lació.

4.3.2. Comportament en front al foc

Els equips instal·lats i els seus elements, estaran construïts amb materials que tinguin un comportament en front al foc aptes per la instal·lació en locals de pública concurrència, segons la normativa vigent, ja sigui per instal·lació en edificis, tallers o estacions. En qualsevol cas seran lliures d'halogenurs metàl·lics, no propagadors de la flama ni de l'incendi.

4.4. CONDICIONANTS PEL MANTENIMENT.

4.4.1. Condicionants per la execució de manteniments Preventius.

La instal·lació estarà dissenyada per la execució de manteniments preventius amb horari de servei, sense afectació als circuits de seguretat.

Els quadres i armaris elèctrics disposaran del GRUP 3B de compartimentació interior del quadre, segons Norma IEC 61439-2, per tal de garantir la possibilitat de fer treballs dintre dels evolvents amb tensió parcial o total en cas de fallida.

Les parts actives de l'interior dels quadres, armaris i evolvents, disposaran de proteccions contra contactes directes i garantiran la execució d'operacions de manteniment amb seguretat.

Els borns de connexió dels circuits que no es poden desconnectar en horari de servei per fer manteniment preventiu, seran de color vermell.

La distancia lliure de treball de manteniment des de qualsevol armari, quadre, subquadre o equip amb risc d'elèctric, serà de 1'6 metres.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elen (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

4.4.2. Condicionants per la execució de manteniments Correctius.

Tots els elements que puguin intervenir en la actuació de un correctiu de BT quedaran correctament identificats per la seva ràpida localització.

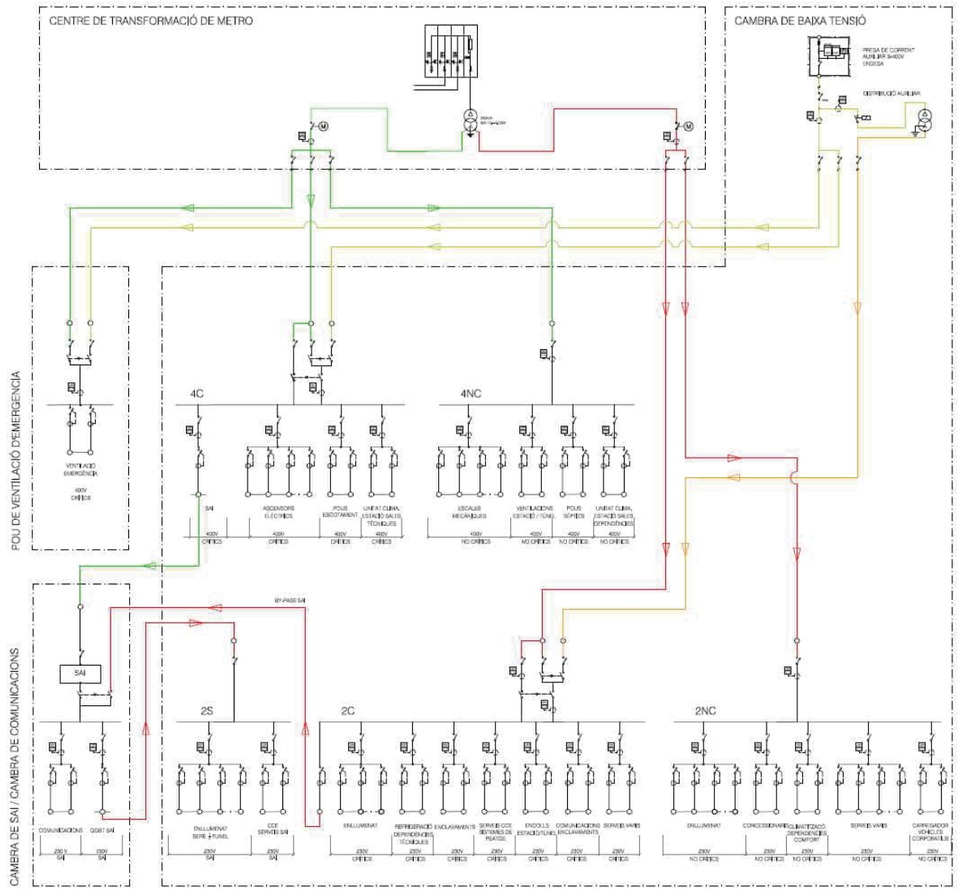
- A la part exterior de les portes de les dependències principals que continguin elements del sistema de distribució elèctrica, es col·locarà un cartell indicant el nom de la mateixa, que coincidirà amb els plànols d'ubicació.
- Els armaris, quadres i elements del sistema de distribució elèctrica, disposarà d'una identificació coincident amb els plànols d'ubicació, esquemes unifilars, etiquetes d'aparellatge i borns de connexió.
- A les dependències on s'ubiquin quadres i armaris es col·locarà un tauler d'avisos amb porta transparent i pany lliure, que contingui de forma visible:
    - esquema unifilar de la instal·lació,
    - plànol en planta indicant la ubicació dels receptors i elements del sistema (dependència i estació),
    - esquema de maniobra o funcional, si escau,
- L'aparellatge disposarà d'una etiqueta d'identificació indicant: el número de circuit, breu descripció i connexió a CCIF.
- Tots els circuits d'entrada o sortida dels quadres, armaris, caixes i evolvents, estaran identificats indicant: el número de circuit, breu descripció i connexió a CCIF.

Es mantindran els espais i les alçades d'instal·lació dels elements, suficients per garantir i facilitar les actuacions de manteniments correctius en horari de servei. L'alçada màxima d'instal·lació dels elements serà de 3 metres i estaran fora del espai classificat com zona de vies a l'andana, 1m.

Transports Metropolitans de Barcelona
PLEC DE PRESCRIPCIONS D'INSTAL·LACIONS DE BT
Data 12/2019

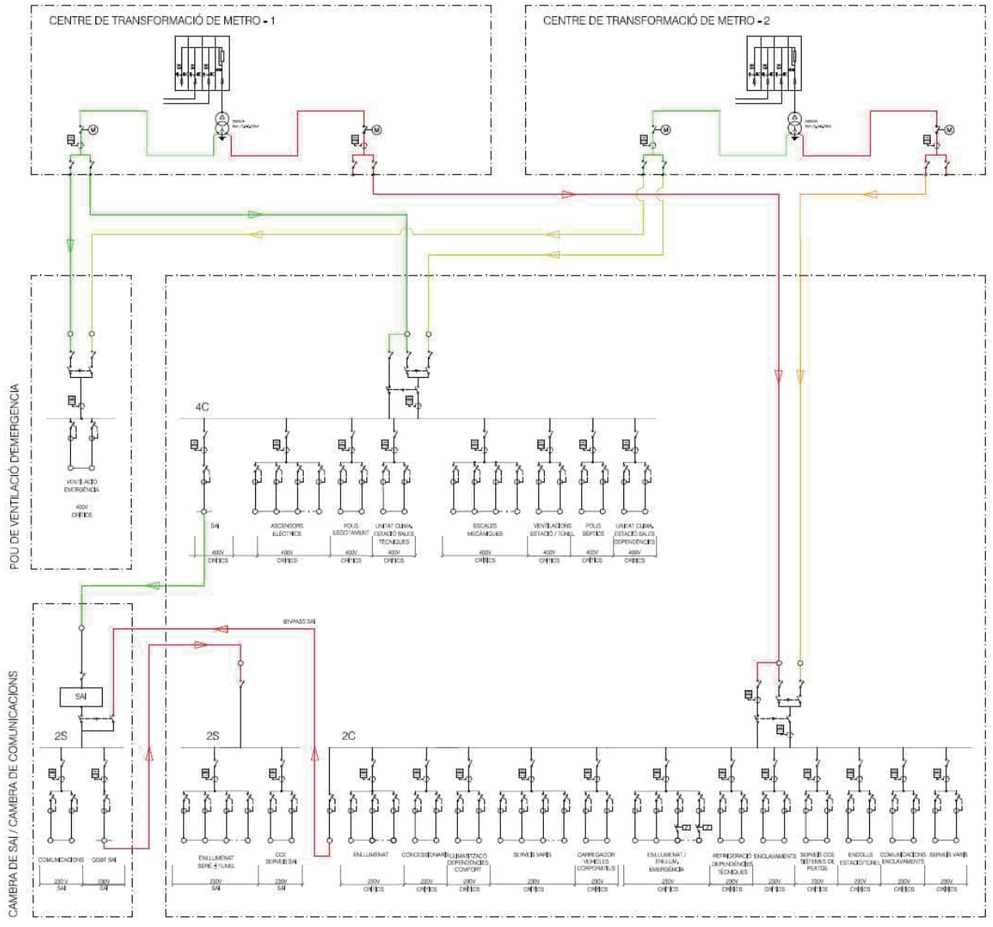
4.5. ESQUEMES GENERALS TIPUS.

L'esquema funcional de la xarxa de distribució de BT, amb subministrament normal de METRO i subministrament complementari de la xarxa de distribució pública (ENSESA) serà:



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

L'esquema funcional de la xarxa de distribució de BT, amb dos subministraments de METRO de fons independents serà:



4.6. SISTEMES D'AUTOMATITZACIÓ

Disposaran de sistemes d'automatització i control els sistemes següents:

- Enllumenat interior,
- Enllumenat exterior,
- Banderoles i cortines de llum d'estació,
- Mobiliari publicitari,
- Portes d'estació,
- Sistemes de transport vertical,
- Portes d'andana,
- Ventilacions,
- Extraccions,
- Sistemes de climatització,
- Mobles de peatge,
- Sistema de detecció i extinció d'incendis,

El llistat anterior es informatiu i no exclou la necessitat fe definir automatitzar altres sistemes per la seva operació.

El sistema e control es farà segons els plànols tipus i prescripcions particulars de cada sistema.

4.7. CONNEXIÓ A CCIF

Per la connexió dels elements al sistema de Control Centralitzat d'Instal·lacions Fixes (CCIF), es seguiran les prescripcions particulars incloses al plec de Telecomandament de METRO.

5. EQUIPAMENT DE CAMBRES

L'equipament de les diferents cambres es definirà a cada projecte segons les necessitats particulars de cada obra.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

6. MATERIALS

MATERIALS	ZONA APLICACIÓ	CARACTERÍSTIQUES
Quadres i Subquadres metàl·lics	Cambres Tècniques	• Tipus modular. • Xapa d'acer. • Tractament per cataforesis + pols d'epòxid polièster, polimeritzada en calent. • IP31. • IK07 • Porta transparent. • Marc pivotant. • Armari de peu amb sòcol i bancada en quadres generals. • Entrada cables part inferior. • Platines horitzontal. • Complint les normes UNE EN 50298, UNE EN 60439-1: - Tensió assignada de aïllament del conjunt de barrés principal 1000 V. - Corrent assignada de curta duració admissible: Icw 85 kA ef/1 s.
Quadres i Subquadres fibra polièster	PE / PV / Exterior	• Tipus modular. • Material Fibra. • IP55. • IK10 • Armari de peu amb sòcol i bancada. • Entrada cables part inferior. • Platines horitzontal. • Baixa emissió i opacitat reduïda de fums. • Complint les normes UNE EN 50298, UNE EN 60439-1: - Tensió assignada de aïllament del conjunt de barrés principal 1000 V. - Corrent assignada de curta duració admissible: Icw 85 kA ef/1 s.

MATERIALS	ZONA APLICACIÓ	CARACTERÍSTIQUES
Commutacions	Cambres Tècniques	• Commutador motoritzat automàtic format per interruptors seccionadors en càrrega. • Composat de 3 blocs funcionals desmuntables (cos de potència, comandament motor i electrònica de gestió) que permeten la seva substitució en cas de manteniment • Seccionament per tall plenament aparent amb 3 posicions estables (I-0-II). • Commutació en càrrega 230 - 415V AC. • Selector de funcionament Auto/Manual amb selector. • Accionament manual d'emergència. • Bloqueig per cadenats en 0. • Vigilància monofàsica o trifàsica de les xarxes I i II a través del controlador integrat amb pantalla retroiluminada (mesura de tensions, corrents, freqüències, potències, energies, gestió d'arrencada i parada de grup, temporitzacions, seqüències de test). • Mòdul de comunicació Ethernet MODBUS/TCP o MODBUS RTU sobre TCP (WebServer integrat). Connector RJ45 per a connexió d'un display extern de senyalització i control en porta. Composat de: Registre dels esdeveniments inclou programari de configuració i la configuració de la commutació, part proporcional de cable interior quadre, platines de connexió, cubrebornes, connexionat, etiquetat, totalment muntat i accessoris necessaris per un correcte acabat. • By-pass commutació format per interruptor seccionador de 3 posicions • Segons la norma IEC 60947-6-1.
Equips de mesura	Cambres Tècniques	• Monitorització i registre d'històrics multipunt d'energia precisió 1 comunicació via IP amb webserver integrat, per a cadascun dels agrupaments de sistemes (segons esquema tipus) • Format per un concentrador de dades (Intensitat, tensió, corbes de càrrega, potència i THD) amb display local per cada QGBT • Protocols de comunicació SNMP, Modbus TCP.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

MATERIALS	ZONA APLICACIÓ	CARACTERÍSTIQUES
Proteccions	Cambres Tècniques / CGE	Com a criteri general s'estableix: • Capçaleres o Potència Transformador < 400kVA Ics 36 kA (mínim), sempre sent superior als càlculs de curtcircuit. o Potència Transformador > 400kVA Ics 50 kA (mínim), sempre sent superior als càlculs de curtcircuit. o Derivacions Ics 22.5 kA (mínim), sempre sent superior als càlculs de curtcircuit. . • Proteccions magneto tèrmiques: o Corba B: Per aplicacions amb receptors electrònics. o Corba C: Per aplicacions generals. o Corba D: Per càrregues amb fortes sobrecorrents de connexió. • Proteccions diferencials: ▪ Classe A: Per aplicacions generals ▪ Classe A Si: Per aplicacions amb càrregues no lineals ▪ Classe B: Per aplicacions de fotovoltaiques, carregadors de vehicles elèctrics i instal·lacions on hi ha components de corrent continua pura. o Sensibilitats: ▪ La intensitat nominal mínima serà de ≥25A. ▪ La màxima sensibilitat permesa serà de 500mA. ▪ Temps màxim d'actuació 0,5 segons. ▪ Blocs Diferencials tipus VIGI, associats als magneto tèrmics. • Protecció contra sobretensions: o QGBT: Tipus 2 o SQ. Equips electrònics: Tipus 3. • Tallacircuits fusibles: o Només permès per a l'escomesa subministrament complementari. Segons normes particulars de companyia distribuïdora. • Distribuïdors/Repartidors i bornes connexió quadres: o Seccions ≤ 16 mm2: connexió a bornes ressort cablejat ràpid. o Seccions > 25 mm2: connexió cargol.

MATERIALS	ZONA APLICACIÓ	CARACTERÍSTIQUES
SAI	Cambres Tècniques	• Tipus Modular. • Els mòduls plug in i hot swap (canvi en calent), sense cap configuració prèvia. El sistema el reconeix automàticament. • Possibilitat d'ampliar potencia. Redundància 1+1. • Bateries modulars. • Eficiència: > 95% • Tolerància voltatge: ± 20 % • Sobrecàrrega: 125 % 10 min; 150% 1 seg • Rang de temperatura: fins 40 ºC • Mínim IP 20 • Bateries disposades en més d'una branca per donar més fiabilitat al sistema. • Interruptor per cada una de les branques. • Rohs compliance
Transformadors	Cambres Tècniques	• Transformadors d'alt rendiment de coure • De dimensions reduïdes • Envoltant metàl·lica • IP-23 • Refrigeració ANAN • Temperatura ambient 45 °C • Increment de temperatura Classe F • Aïllants Classe F - 155 ºC • Bobinat Classe HC - 220 °C • Tensió de proba 3 kV (1 min, 50 Hz) • Punta de connexió 8In • Caiguda de tensions (en %) <2 % • Normes CE IEC/EN/UNE-EN 61558
Conductors elèctrics		Conductors de coure: • Distribució exterior quadres elèctrics: RZ1-K (AS) 0.6/1 kV. o CPR: Cca-s1b, d1, a1. • Distribució interior quadres elèctrics: H07Z1-K (AS) 450/750V. o CPR: B2ca-s1a, d0, a1. • Distribució serveis de seguretat: RZ1-K (AS+) 0.6/1 kV. o CPR: Cca-s1a, d1, a1 • Distribució en cambres ATEX: RZ1MZ1-K (AS) 0.6/1 kV. o CPR: Cca-s1b, d1 ,a1. • Distribució carregues no lineals: RC4Z1-K (AS) 0.6/1 kV o CPR: Cca-s1b, d1, a1. • Distribució fotovoltaica: SOLAR PV H1Z2Z2-K ca 0.6/1 kV cc 1.8kV. o CPR: Dca-s2, d2, a2.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

MATERIALS	ZONA APLICACIÓ	CARACTERÍSTIQUES
Canalitzacions i caixes derivació metàl·liques		Safates: • Sistema amb continuïtat elèctrica. • No propagador de flama. • Resistència al foc E90. • IP20 perforada, IP30 cega. • IK10 • Tota safata anirà amb tapa. • Galvanitzat en Calent • Separadors circuits mínim 3 Tubs: • Acer galvanitzat. • Trams curt, màxim 1 metre amb tub corbable espiro metàl·lic, amb coberta lliure d'halògens. • IK8. • Ignífugs. • No propagador de flama. Caixes: • Metàl·liques. • IP55 • IK10 • Auto extingible M1. • No propagador de flama. • Bornes per a seccions de cables iguals o inferiors a 10 mm2 seran del tipus cep. • Per a serveis de seguretat, caixes resistents al foc E120. Requeriments d'instal·lació: • Safata cega <2.5mts d'alçada. • Safata perforada >2.5mts màxim 3mts • Separació entre suports màxim 1 metre. • Suports: Mínim dos punts d'ancoratge amb tacs metàl·lics o químics amb resistència al foc E90.

MATERIALS	ZONA APLICACIÓ	CARACTERÍSTIQUES
Canalitzacions i caixes derivació Plàstiques		Safates: • Amb aïllament elèctric. • No propagador de flama. • Temperatura: -20ºC a +60ºC. • IP20 perforada, IP30 cega. • IK10 • Tota safata anirà amb tapa. Tubs: • PVC Rígid extradur Gº9. • IP54 • No propagador flama. • Amb aïllament elèctric. Caixes: • Plàstic. • IP55 • IK8 • Lliure halògens. • Amb aïllament elèctric.
Posada a terra		• Pou de terra amb 3 piques de coure de 2 m de llarg i ànode de sacrifici de zinc o magnesi marcat en verd, amb caixes de seccionament, segons plànol tipus • R ≤ 10 Ω. • Safates metàl·liques Instal·lació de cable nu de coure secció mínima 16 mm2, connectat a terra que ha de discorre al llarg de tot el recorregut

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

7. DOCUMENTACIÓ FINAL

DOCUMENTACIÓ LEGAL I NORMATIVA		
Obra amb Projecte	**Obra amb Memòria Tècnica**	**Obra sense Projecte/Memòria**
- Formulari i Declaració Responsable (DR) - Projecte tècnic (signat i visat/CAP) - Certificat de Direcció i Acabament d'Obra - Certificat d'Instal·lació Elèctrica de BT (butlletí) - Certificat d'inspecció inicial sense defectes	- Formulari i Declaració Responsable (DR) - Memòria Tècnica amb annexes i plànols (MTD) - Certificat d'Instal·lació Elèctrica de BT - Certificat d'inspecció inicial sense defectes	- Certificat d'Instal·lació Elèctrica de BT - Informe de verificació per part d'una OCA

DOCUMENTACIÓ TÈCNICA	
General	**Específica Metro**
- Manuals d'usuari i manteniment - Declaracions de conformitat CE dels equips - Certificats de garantia d'aparellatge/equips - Especificacions de fabricant d'aparellatge/equips - Assajos i proves de qualitat fabricant/contractista - Certificats de calibratge d'equips de mesura assajos/proves - Programari (control DALI) - Models de gestió de residus	- Protocols de proves (BT, ENLL) - Fitxa tècnica equipament (inclosa en p/p)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

CODI PROJECTE
PI-PLEC

Tipus de Document

PLEC DE CONDICIONS

Títol del Document

PLEC DE CONDICIONS PER LA IMPLANTACIÓ DE NOUS SISTEMES D'ENLLUMENAT EFICIENT A LES INSTAL·LACIONS DE FMB.

Xarxa	Línia	Àmbit	Ubicació
XARXA METRO		EBT	XARXA METRO

Terme Municipal

BARCELONA

Documents	Exemplar	Tom	Data de redacció
1	1	1	DESEMBRE 2019

Transports Metropolitans de Barcelona

Data: 3 / 12 / 2019

CONTROL D'EDICIÓ

Emissor F.C.M.B-USiEE	Nom del document PLEC DE CONDICIONS PER LA IMPLANTACIÓ DE NOUS SISTEMES D'ENLLUMENAT EFICIENT A LES INSTAL·LACIONS DE FMB.	Aprovat USiEE-BT
Autor F.C.M.B-USiEE-BT		Pàgines: 26
Ed.: V3	**Data:** des/2019	**Arxiu:** OBJECTIU 2019_Plec d'il·luminació v3.doc

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

LISTA DE REVISIONES			
Ed.	DATA	AUTOR	OBJECTE DE LA MODIFICACIÓ
1	nov./2014	J. Sánchez	Creació del Document
2	maig/2015	J. Sánchez	S'afegeix requeriment de garantia de 5 anys al producte complert
3	oct/2015	J. Sánchez	El rendiment de les llampares escollides serà superior a 100 Lúmens/W. (5.1) Els fabricants de la font de llum han de garantir una uniformitat de colors blancs, situant els seus productes en variacions iguals o inferiors a 3 passos SDCM de l'àrea de la el·lipse de MacAdam i a lo llarg de la corba de Plank. (5.1) Els fabricants de lluminàries, fonts de llum i equips auxiliars han de ser membres de l'associació internacional Zhaga, que treballen per la unificació de sistemes combinats de productes LED. (5.1 – 5.2 – 5.3) Es demana que les lluminàries disposin d'equips auxiliars amb desconnexió automàtica individual per sobretensions, escalfament i curt circuit, amb reconnexió automàtica (5.3). Els equips auxiliars estaran preparats per temperatures ambients constants de 45ºC.(5.3) La vida útil dels equips auxiliars serà un 20% superior a la vida útil de la font de llum i com a mínim 80.000h. (5.3) Certificat que conforme el fabricant de lluminària, fonts de llum i equips auxiliars son membres de l'associació internacional de fabricants d'il·luminació Zhaga. (6.1) Es demana amb el certificat d'assaig de la temperatura de color, la ubicació a l'àrea de la el·lipse de MacAdam i a lo llarg de la corba de Plank, situant els seus productes en variacions iguals o inferiors a 3 passos SDCM. (6.1)
4	Març/2018	G. Blanch	Panells- Vestíbuls. Carrils-andanes. Enllumenat sobre senyalització. Unificació IP54. Eliminació font regulable.
5	Desembre 2019	J. Sánchez R. Zamorano M.A. Herrera	Revisió i validació general del Plec.

Transports Metropolitans de Barcelona
Data: 3 / 12 / 2019

Contingut

1. OBJECTE. 5

2. ABAST. 5

3. NORMATIVA APLICABLE. 5

3.1. NORMATIVA GENERAL 5
3.2. NORMATIVA INTERNA DE FMB 8

4. CARACTERÍSTIQUES DE DISSENY. 9

4.1. REQUERIMENTS GENERALS DE DISSENY. 9
4.2. REQUERIMENTS PARTICULARS DE DISSENY. 13
4.2.1. ESTACIONS. 14
4.2.1.1. Zones de pública concurrència. 14
4.2.1.2. Sortides d'emergència. 16
4.2.1.3. Zones de dependències. 16
4.2.1.4. Zones de dependències tècniques 17
4.2.2. TÚNEL 17
4.2.2.1. Zones de circulació de trens. 17
4.2.2.2. Zones d'enllumenat de seguretat d'accés a túnel. 19
4.2.2.3. Reforç d'enllumenat en Canvis d'agulla. 19
4.2.2.4. Reforç d'enllumenat per la senyalització de refugis. 19
4.2.2.5. Reforç d'enllumenat a espais amb equipament tècnic. 20
4.2.2.6. Zones de neteja de trens. 20
4.2.2.7. Cues de maniobra. 20
4.3. REQUERIMENTS PER L'ESTUDI TEÒRIC. 21

5. CARACTERÍSTIQUES DE SEL·LECCIÓ. 23

5.1. CARACTERÍSTIQUES DE LES FONTS DE LLUM. 23
5.2. CARACTERÍSTIQUES DE LES LLUMINARIES. 23
5.3. CARCTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS AUXILIARS D'ALIMENTACIÓ. 25

6. DOCUMENTACIÓ A APORTAR. 26

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

1. OBJECTE.

Després del impuls tecnològic dels darrers anys al desenvolupament de sistemes d'enllumenat més eficients, es crea aquest document que està dirigit a la selecció de nous sistemes d'enllumenats més eficients, el càlcul i el disseny per a la seva implantació.

Amb la publicació d'aquest document s'estableixen els criteris bàsics pel disseny i selecció de sistemes d'il·luminació eficients a les instal·lacions de FMB.

2. ABAST.

L'aplicació del contingut d'aquest document es requeriment obligatori de FMB i englobà els espais explotats per FMB: la xarxa de transport de Metro (andanes, passadissos i vestíbuls), oficines, tallers i dependències en general de Metro.

S'inclouen les ampliacions, modificació i creació de nous espais amb explotació de FMB.

3. NORMATIVA APLICABLE.

3.1. NORMATIVA GENERAL

Tots els productes inclosos en aquest àmbit estaran sotmesos obligatòriament al marcat CE, indicant que tots els elements o/i components compleixen amb la legislació vigent i qualsevol altra associada que a cada cas sigui aplicable.

La modificació d'una lluminària ja instal·lada i equipada amb llum de descàrrega o d'una altra tecnologia, adaptant-la a diferents solucions amb fonts de llum tipus LED (ja sigui mitjançant "llums de reemplaçament", "substitució del sistema òptic" o "sistema LED Retrofit") implica operacions tècniques, mecàniques i/o elèctriques (per exemple, desconnectar o bypassar l'equip existent), que comprometen la seguretat i característiques de la lluminària original i poden originar diferents problemes en l'àmbit de seguretat, funcionament, compatibilitat electromagnètica, marcat legal, consideracions mediambientals, distribució fotomètrica, característiques de dissipació tèrmica, flux, eficiència de la lluminària, consum, vida útil i garantia.

En aquests casos, el producte resultant de les modificacions anteriorment esmentades es converteix en una nova lluminària; per tant, qui efectua aquestes modificacions passa a convertir-se en fabricant de la mateixa, sent-li aplicable la totalitat de la Legislació i Normativa , així com la responsabilitat sobre el producte, sobre el seu correcte funcionament, sobre la seguretat elèctrica i mecànica tant del producte com de la instal·lació elèctrica associada.
En qualsevol cas aquesta transformació haurà d'acomplir les prescripcions incloses en els diferents apartats d'aquest document.

Transports Metropolitans de Barcelona
Data: 3 / 12 / 2019

Totes les lluminàries instal·lades a la xarxa FMB, i en concret aquelles que incorporen tecnologia LED, compliran les normes següents o les seves versions posteriors actualitzades:

- ☐ RD 219/**2013**, de 22 de març, sobre restriccions a la utilització de determinades substàncies perilloses en aparells elèctrics i electrònics (Directiva ROHS 2011/65/UE)
- ☐ REGLAMENT (UE) núm. 1194/**2012** DE LA COMISSIÓ de 12 de desembre de 2012 pel qual s'aplica la Directiva 2009/125/CE del Parlament Europeu i del Consell en el que concerneix als requisits de disseny ecològic aplicables als llums direccionals, als llums LED i als seus equips.
- ☐ REGLAMENT (UE) núm. 874/**2012** DE LA COMISSIÓ de 12 de juliol de 2012 pel qual es complementa la Directiva 2010/30/UE del Parlament Europeu i del Consell quant a l'etiquetatge energètic dels llums elèctrics i les lluminàries.
- ☐ Reglamento CE nº 245/**2009**, de la Comissió de 18 de març pel qual s'aplica la Directiva 2005/32/CE del Parlament Europeu relatiu als requisits de disseny ecològic, per a llums, balastos i lluminàries.
- ☐ RD 1890/**2008**, que aprova el Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior i les seves instruccions tècniques complementàries EA-01 a EA-07 i la seva Guia d'Interpretació.
- ☐ RD 1544/**2007** de 23 de novembre, pel qual es regulen les condicions bàsiques d'accessibilitat i no discriminació per a l'accés i utilització de les maneres de transport per a persones amb discapacitat.
- ☐ Directiva de Baixa Tensió- **2006**/95/CEE. Relativa a l'aproximació de les Legislacions dels estats membres sobre el material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats límits de tensió.
- ☐ RD 314/**2006**, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació. Secció HE 3– Eficiència energètica en instal·lacions d'il·luminació. (UNE EN-12464, il·luminació dels llocs de treball en interiors).
- ☐ RD 57/**2005**, de 21 de gener, pel qual s'estableixen prescripcions per a l'increment de la seguretat del parc d'ascensors existent. (UNE EN 81, Regles de seguretat per a la construcció i instal·lació d'ascensors.)
- ☐ Normativa Europea EuP 2005/32/ECI (Requisits de disseny ecològic per productes que utilitzen energia)
- ☐ Directiva de Compatibilitat Electromagnètica- **2004**/108/CEE. Relativa a l'aproximació de les Legislacions dels estats membres en matèria de compatibilitat electromagnètica i per la qual es deroga la directiva 89/336/CE.
- ☐ RD 842/**2002** pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves instruccions Tècniques Complementàries ITC-BT-01 a ITC-BT- 51.
- ☐ RD 486/**1997**, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- ☐ RD 154/**1995**, pel qual es modifica el Reial decret 7/1988, de 8 de gener, sobre exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió i la seva Guia d'Interpretació.
- ☐ Esborrador CIE TC 4-48. "The effect of spectral power distribution on lighting for urban and pedestrian areas". En fase d'elaboració i redacció.
- ☐ Notes tècniques de Prevenció (NTP) particulars de cada escenari, publicades pel ministeri de treball i assumptes socials.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Requisits de Seguretat:

- ☐ UNE EN 60598-1 Lluminàries. Requisits generals i assajos.
- ☐ UNE EN 60598-2-3 Lluminàries. Requisits particulars. Lluminàries d'enllumenat públic.
- ☐ UNE EN 60598-2-5 Lluminàries. Requisits particulars. Projectors.
- ☐ UNE EN 62493 Avaluació dels equips d'enllumenat en relació a l'exposició humana als camps electromagnètics.
- ☐ UNE EN 62471-2009 Seguretat foto-biològica de llums i aparells que utilitzen llums.
- ☐ UNE EN 62722-2016 Prestaciones de las luminarias. Parte 1: Requisitos generales
- ☐ UNE-EN 62717:2017 Módulos LED para iluminación general. Requisitos de funcionamiento

Compatibilitat Electromagnètica:

- ☐ UNE-EN 61000-3-2. Compatibilitat electromagnètica (CEM). Part 3-2: Límits. Límits per les emissions de corrent harmònica (equips amb corrent d'entrada <= 16A por fase)
- ☐ UNE-EN 61000-3-3. Compatibilitat electromagnètica (CEM). Part 3: Límits. Secció 3: Limitació de les variacions de tens són, fluctuacions de tensió i flicker en les xarxes públiques de subministrament de baixa tensió per equips amb corrent d'entrada <= 16A per fase i no subjectes a una connexió condicional.
- ☐ UNE-EN 61547. Equips per enllumenat d'us general. Requisits d'immunitat CEM.
- ☐ UNE-EN 55015. Límits i mètodes de mesura de les característiques relatives a la pertorbació radioelèctrica dels equips d'il·luminació i similars.

Components de les lluminàries:

- ☐ UNE-EN 62031. Mòduls LED per il·luminació general. Requisits de seguretat.
- ☐ UNE-EN 61347-2-13. Dispositius de control de làmpada. Part 2-13: Requisits particulars per a dispositius de control electrònics alimentats amb corrent continu o corrent altern per a mòduls LED.
- ☐ UNE-EN 62384. Dispositius de control electrònics alimentats en corrent continu o corrent altern per a mòduls LED. Requisits de funcionament.

Transports Metropolitans de Barcelona
Data: 3 / 12 / 2019

3.2. NORMATIVA INTERNA DE FMB

Sense ser una llista exhaustiva ni limitatiu, són aplicables les següents normatives particulars de F.C.M.B:

- ☐ Normes per a l'execució de treballs per personal extern en la xarxa de Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- ☐ Normes de seguretat per a treballs en la zona de vies de la xarxa de Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- ☐ Normes per a la realització d'operacions de tall i reposició de tensió en la xarxa de Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- ☐ Normativa general i procediments d'homologació pels pilots de seguretat.
- ☐ Plec de prescripcions tècniques dels ascensors hidràulics del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- ☐ Plec de prescripcions tècniques dels ascensors elèctrics del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- ☐ Plec d'especificacions tècniques de les escales mecàniques del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- ☐ Plec d'especificacions tècniques dels passadissos mòbils del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- ☐ Especificacions tècniques per la posada a terra d'estructures metàl·liques sobre catenària rígida.
- ☐ Especificacions tècniques del Sistema d'Adquisició de Dades Elèctriques de la Xarxa de BT de FMB.
- ☐ Especificacions tècniques de l'enllumenat i senyalització d'accessos d'estacions.
- ☐ Especificacions tècniques pels Sistemes d'Alimentació Ininterrompuda a la Xarxa de BT de FMB.
- ☐ Extracte d'especificacions tècniques de pous de esgotament i fosses sèptiques.
- ☐ Plec de prescripcions tècniques del sistema de detecció i extinció d'incendis del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- ☐ Extracte d'especificacions tècniques d'instal·lacions comercials del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- ☐ Plec d'especificacions tècniques del sistema de senyalització de emergència als túnels del Ferrocarril Metropolità de Barcelona".
- ☐ Plec d'especificacions tècniques dels ventiladors del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- ☐ Compromisos mediambientals, proveïdors i subcontractistes.
- ☐ Clàusula general mediambiental.
- ☐ Instruccions per la gestió de residus d'empreses subcontractades.

En general, totes les prescripcions que figurin en les Normes, Instruccions o Reglaments oficials, que guardin relació amb les obres relatives al sistema d'adquisició de dades elèctriques a les cambres de BT de les estacions de Metro, amb les seves instal·lacions complementàries o amb els treballs necessaris per realitzar-les.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

4. CARACTERÍSTIQUES DE DISSENY.

Els indicadors principals per determinar la idoneïtat del sistema d'enllumenat a implementar seran els següents:

- Mínim cost d'adquisició.
- Mínim temps de muntatge per la implantació en les instal·lacions noves o existents (substitució per l'enllumenat actual).
- Mínim cost de muntatge per la implantació en les instal·lacions noves o existents (substitució per l'enllumenat actual).
- Servei post-venda solvent durant el període de garantia i posterior.
- Qualitat lumínica, rendiment lumínic, nivells lumínics, uniformitat, enlluernament, nivell cromàtic, etc.
- Consum energètic, estalvi, obsolescència i amortització de la instal·lació.
- Degradació de la qualitat lumínica.
- Operacions de manteniment, adquisició de recanvis, substitució o ampliació d'equips al llarg termini.

4.1. REQUERIMENTS GENERALS DE DISSENY.

La il·luminació de cada zona estarà determinada per l'activitat que es desenvolupi en aquell espai i les exigències requerides de seguretat i els requeriments de disseny particular de l'apartat 4.2 d'aquest document.

L'aprofitament de la llum natural existent es tindrà en compte en la distribució. En tot cas sempre es completarà o reforçarà amb il·luminació artificial. Sempre es garantiran unes condicions de visibilitat adients.

Es projectarà un sistema d'il·luminació **GENERAL**. El tipus, l'alçada i la distribució de la lluminària es realitzarà amb fi d'obtenir una il·luminació uniforme de tota la zona amb sistemes d'il·luminació eficients.
A les estacions i oficines l'alçada d'instal·lació serà entre 2'5mts i 3mts, i a la resta de centres de treball s'aplicaran aquestes distancies sempre que sigui possible. Tenint present que sempre cal deixar una alçada de pas lliure de 2,2m.

Quan existeixin desnivells pronunciats o canvis al pla de terra, amb proteccions o sense, es deixarà una distancia entre la vora del desnivell o canvi de pla i l'eix d'instal·lació dels equips d'enllumenat de 1,2mts per facilitar el manteniment dels equips.

El disseny del sistema d'il·luminació haurà de ser principalment del **TIPUS DIRECTE** i a cada zona es tindrà en compte:

- Planificació d'us de cada zona i/o distribució d'espais de treballs.
- Implantació de sistemes de reforç d'il·luminació allà on calgui (línia de peatge, màquines expenedores de bitllets, informació al passatge). Per evitar augmentar el nivell lumínic general si no és necessari.

S'aplicaran els següents coeficients en el càlcul de disseny inicial:

- Coeficient d'**UNIFORMITAT** lumínica en cada espai > 60%, exceptuant a diverses zones de túnel.
- El índex d'**ENLLUERNAMENT** (UGR) recomanat serà de entre 18 i 28. Es prendran els valors de referencia aconsellats per la "GUIA TÉCNICA PARA LA EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS RELATIVOS A LA UTILITZACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO" publicat pel Ministeri de Treball i l'institut Nacional de seguretat e higiene al treball.
- En àrees adjacents amb diferents necessitats lumíniques, el factor entre els nivells màxims i mínim serà inferior a 5 per evitar canvis bruscos d'il·luminació.
- Coeficient de **MANTENIMENT** apropiat per garantir aquests valors mínims durant dos anys i sense manteniment de neteja de llumenera.

Transports Metropolitans de Barcelona
Data: 3 / 12 / 2019

Per l'obtenció d'aquest coeficient de manteniment, s'aplicaran els calculats de forma teòrica, segons la norma IESNA (Illuminating Engineering Society of North America).
En qualsevol cas el valor màxim de coeficient de manteniment serà de 0'67 (segon UNE EN-12464) i els valors del coeficient de manteniment a una estació es considerarà de forma independentment per a vestíbuls, andanes i passadissos.

El Valor d'Eficiència Energètica de la Instal·lació d'Il·luminació no superarà la indicada en la taula 2.1 del HE-Ahorro de energía del CTE. Sempre es consideraran els valors límits del Grup 1 (Zones de no representació).

Es garantirà a cada zona el nivell d'il·luminació mínim requerit per la normativa vigent mes restrictiva, sent a data d'avui les següents:

- RD 1544/2007 de 23 de novembre, pel qual es regulen les condicions bàsiques d'accessibilitat i no discriminació per a l'accés i utilització de les maneres de transport per a persones amb discapacitat.
- RD 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- RD 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- RD 57/2005, de 21 de gener, pel qual s'estableixen prescripcions per a l'increment de la seguretat del parc d'ascensors existent. (UNE EN 81, Regles de seguretat per a la construcció i instal·lació d'ascensors.)
- Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació. Secció HE 3– Eficiència energètica en instal·lacions d'il·luminació. (UNE EN-12464, il·luminació dels llocs de treball en interiors)

Aquets valors mínims estan indicats per cada zona a la ***Taula 4.1.4*** d'aquest document, i s'han de garantir passats dos anys de la instal·lació o sense efectuar manteniment de neteja de la llumenera.

El nivell lumínic es mesurarà a nivell de terra, tant a les zones d'us general com a vies d'evacuació.

No obstant, independentment dels valors de la ***Taula 4.1.4***, segons les tasques concretes i puntuals a desenvolupar als diferents llocs de treball, es garantiran els següents nivell mínims d'il·luminació al punt de treball:

Activitats i Tasques.	**Nivell lumínic mínim requerit**	
Exigència visual Baixa	100 lux	Pintat, bufat, rentat, canvi peces, manteniment motors agulles, revisió visual de l'estat de les vies, etc.
Exigència visual Moderada	200 lux	Màquines i eines pesades, manteniment equips a pous, manteniment instal·lació CBT, etc.
Exigència visual Alta	500 lux	Soldadura, treballs amb PVD's (a qualsevol dependència), detecció d'esquerdes a motors, etc.
Exigència visual Molt Alta	1000 lux	Treballs de delineació, sales d'enclavaments, soldadura d'equips electrònics.

Taula 4.1.4

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ele
i utilitzar el codi D22287D63C750301
na (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

Aquest nivells lumínics es podran aconseguir amb il·luminació localitzada o portàtil, sempre amb autorització expressa del tècnic competent de FMB.

Taula 4.1.4

ZONA	LUX MÍNIMS A NIVELL DE TERRA	NORMA APLICABLE	CLASSIFICACIÓ RD 486/1997	
			ACTIVITAT	LLOC DE TREBALL (Exigència visual)
Accessos d'estació.	300 lux	RD-486/1997	--	--
Zones amb canvis de nivell.	200 lux	RD-486/1997	--	--
Itinerari accessible (vestíbuls, passadissos, passarel·les de treball, zones de pas, etc.)	100 (*) lux	RD-486/1997	Us habitual	--
Escales i rampes (fixes i mòbils), s'inclouen 2,5 mts d'embarcament superior i inferior.	150 lux	RD-1544/2007	--	--
Àrea de venta al públic (zona màquines expenedores, línia de peatge, CGE, taquilles de venta, etc.)	300 lux	UNE EN-12464	--	--
Portes accés ascensors, muntacàrregues, etc.	50 lux	UNE EN 81-1	--	--
Passadissos rodants i escales mecàniques.	150 lux	UNE EN 81-1	--	--
Zones amb plafons d'informació.	300 lux	UNE EN-12464	--	--
Salas de Control (CCM, CCE, CCAUX, etc.)	500 lux	RD-1544/2007	--	--
Recepcions, oficines d'atenció al client, etc. (zones de pas)	300 lux	UNE EN-12464	--	--
Zones de treball amb Pantalles d'ordinadors (PVM)	500 lux	RD-486/1997	--	ALTA
Zones que es prevegi aglomeració o cruament de flux de pesatge.	200 lux	RD-486/1997	--	--
Andana. Vora d'andana (1,5 mts des de vora d'andana)	200 lux	RD-1544/2007	--	--
Andana. Zona de pas.	150 lux	RD-1544/2007	--	--
Andanes (rellevància a la senyalització continua).	200 lux	RD-1544/2007	--	--
Andanes (zona destinada a informació de passatge).	300 lux	RD-1544/2007	--	--
Andana. En trams amb confluència de circulació, alta ocupació, possibilitat d'aglomeracions o que existeixin riscos apreciables de caigudes, xocs o altres accidents.	200 lux	RD-486/1997	Us habitual + (*)	--
Cambres Tècniques. (Salas de calderes, compressors, Cambres Ventilacions, Fosses sèptiques, pous esgotament, etc.)	200 (*) lux	RD-486/1997	--	MODERADA
Cambra de màquines d'ascensors	200 (*) lux	RD-486/1997	--	MODERADA
Menjadors	200 lux	RD-1544/2007	--	--
Sales de descans	100 (*) lux	RD-486/1997	Us habitual	--
Vestuaris, serveis i lavabos.	100 (*) lux	RD-486/1997	Us habitual	--
Magatzem, enllumenat general tallers	200 lux	UNE EN-12464	--	--
Tallers d'electrònica	1500 lux	UNE EN-12464	--	ALTA
Cambres d'enclavaments i senyals ferroviàries de FMB	1000 lux	RD-486/1997	--	MOLT ALTA
Arxius, copiadores, àrea de circulació	300 lux	UNE EN-12464	--	--
Sales d'us administratiu (lectura, escriptura, etc.)	500 lux	UNE EN-12464	--	--
Llocs de treball de dibuix assistit (CAD)	1000 lux	RD-486/1997	--	MOLT ALTA

Transports Metropolitans de Barcelona

Data: 3 / 12 / 2019

Sales de reunions i formació	500 lux	UNE EN-12464	--	--
Sortides d'Emergència	50 (*) lux	RD-486/1997	Us ocasional	--
Túnel (Els treballs de manteniment es realitzaran amb equips portàtil d'il·luminació)	5 (*) lux	REBT/2002	--	--
Zones d'accés amb escales de Gat (pous esgotament, ventilació, accés a vies des de andanes, etc.)	25 lux	NTP - 408	--	--
Escales de gat situades a zones fosques (pous, astial de túnel, etc.)	50 (*) lux	RD-486/1997	Us ocasional	--
Zones amb agulles de vies. (Els treballs de manteniment es realitzaran amb equips portàtil d'il·luminació)	25 lux	Normativa interna FMB	--	--

(*) Es doblarà el nivell lumínic requerit en les àrees, locals o vies de circulació, que per les seves característiques d'estat, confluència de circulació, alta ocupació, possibilitat d'aglomeracions o que existeixin riscos apreciables de caigudes, xocs o altres accidents. (RD 486/1997, Article 8).

Unitat de Sistemes i equipament d'estacions
Baixa Tensió i Sistemes Electromecànics

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Comesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

4.2. REQUERIMENTS PARTICULARS DE DISSENY.

Degut a la diversitat d'espais i activitats desenvolupades a FMB, en aquest punt es defineixes els sistemes d'instal·lació i peculiaritats a tenir en compte pel disseny dels sistemes d'enllumenat.

- Estacions
  - Zones de pública concurrència.
    - Accessos d'estació.
    - Vestíbuls.
    - Andanes.
    - Passadissos d'enllaç, rampes de pedra i escales fixes.
    - Passadissos rodants i escales mecàniques.
    - Accés d'ascensors.
  - Sortides d'emergència.
  - Zones de dependències.
  - Zones de dependències tècniques.

- Túnel.
  - Zones de circulació de trens.
  - Zones d'enllumenat de seguretat d'accés a túnel.
  - Reforç d'enllumenat en Canvis d'agulla.
  - Reforç d'enllumenat per la senyalització de refugis.
  - Reforç d'enllumenat a espais amb equipament tècnic.
  - Zones de neteja de trens.
  - Cues de maniobres.

- Oficines.
  - Àrees de treball
  - Zones de pas.
  - Magatzems.
  - Vestuaris/serveis.

- Tallers/Cotxeres.
  - Enllumenat General
  - Àrees de treballs.
  - Vestuaris.
  - Magatzems.
  - Zona aparcament i patis de vies.
  - Enllumenat exteriors.

A continuació es desenvolupa amb detall les diferents zones enumerades.

Transports Metropolitans de Barcelona
Data: 3 / 12 / 2019

4.2.1. ESTACIONS.

4.2.1.1. Zones de pública concurrència.

En general, l'enllumenat serà tipus carril continu amb quatre circuits d'alimentació intercalats, tots quatre independents amb una línia exclusiva per cadascun d'ells des de la Cambra de Baixa Tensió de l'estació.

Les característiques dels diferents circuits d'enllumenat son les següents:

- Circuit SERÈ, connectat directament a la xarxa de distribució d'ENDESA.
  Aquest circuit es considera l'enllumenat permanent de l'estació i no disposa de cap tipus de sistema d'encesa.
- Circuit CRÍTIC, connectat a una sistema commutat amb dos xarxes d'alimentació, Xarxa Metro i Xarxa ENDESA, en cas de fallida de la Xarxa Metro (prioritària) el sistema commuta en uns 5 segons i s'alimenta de xarxa complementaria (Xarxa Endesa).
  Aquest circuit disposa d'un sistema de control d'encesa remot per actuar de de la cabina de control d'estació, Centre de Control de FMB o des del a Cambra de BT de l'estació. Un cop finalitza el servei aquest circuit queda inactiu sempre que no s'executin tasques de neteja o manteniment a l'estació.
- Circuit NO CRÍTIC (1), connectat directament a la xarxa de distribució interna de METRO.
  Aquest circuit disposa d'un sistema de control d'encesa remot per actuar de de la cabina de control d'estació, Centre de Control de FMB o des del a Cambra de BT de l'estació. Un cop finalitza el servei aquest circuit queda inactiu sempre que no s'executin tasques de neteja o manteniment a l'estació.
- Circuit NO CRÍTIC (2), connectat directament a la xarxa de distribució interna de METRO.
  Aquest circuit te les mateixes característiques que el circuit NO CRITIC (1).

Es projectaran reforços dels nivells lumínics a les zones amb canvis de nivell o que es prevegi aglomeració o creuament de flux de pesatge.

El sistema de distribució lumínica ha de preveure que a la finalització del servei i sense passatge a l'estació es tallen tres dels quatre circuits d'enllumenat, quedant un d'ells com a servei permanent de SERÈ.

<u>Accessos d'estació.</u>

Es garantirà que a la porta d'accés de l'estació i les escales existeixi un mínim de lluminàries connectades al circuit de SERE, per l'accés de personal de Metro al tancament i apertura de l'estació.

Els trams de circuits d'enllumenat amb equips ubicats a zones amb llum natural, disposaran d'un sistema automàtic que garanteixi el màxim aprofitament energètic, tipus fotocèl·lula o interruptor crepuscular. S'instal·larà un sistema per circuit elèctric, en cap cas un sistema únic pels quatre circuits.

En el cas que es prevegin lluminàries exteriors, aquestes s'alimentaran d'una línia independent des de la cambra de BT, segons indica el REBT, seran classe 2 i disposaran com a mínim d'un grau de protecció IP 54.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

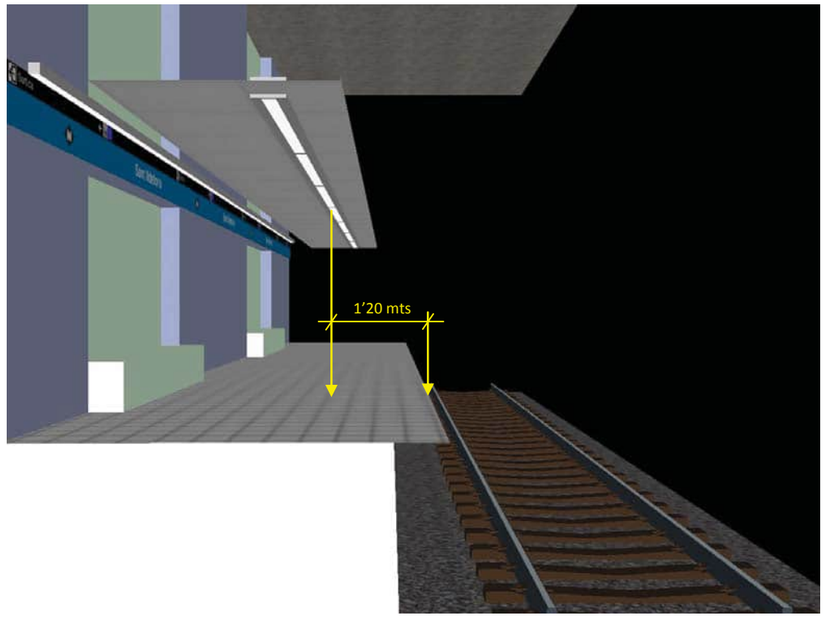
Vestíbuls.

Als vestíbuls es proposa utilitzar, preferiblement, panells led de mides 1200x30mm. Aquests disposaran d'una estructura de suportació específica i s'evitarà la fixació mitjançant espàrrecs a la llosa.
Es faran reforços d'intensitat lumínica amb equips connectats al circuit CRÍTIC, a les zones de venta de bitllets (distribuïdores automàtiques) a les zones de validació (barrera de peatge) i a les zones destinades a informació al passatge.

Andanes.

Es projectarà l'enllumenat general de la zona d'andanes, preferiblement, amb carril electrificat led. En aquest cas s'acceptarà la distribució de 3 circuits (NO CRITIC/CRITIC/SERE), enlloc dels 4 habituals (NC/C/NC/S), prèvia aprovació per part dels responsables de FMB.
Els carrils disposaran d'una estructura de suportació específica i s'evitarà la fixació mitjançant espàrrecs a la llosa.

L'eix de la lluminària, estarà desplaçat com a mínim 1'20mts des de la vora d'andana cap a l'interior de la zona de passatge, per garantir un manteniment sense interferències amb la circulació de trens.



Addicionalment al carril electrificat es preveurà un sistema d'il·luminació exclusiu per a la senyalització situada sobre els bancs. Aquesta il·luminació ha de permetre, el desmuntatge i posterior muntatge dels plafons de senyalització, sense veure's afectada.

Totes les lluminàries han de ser independents a qualsevol element de l'estació per que no interfereixin en el desmuntatge o tasques de manteniment.

Es preveuran reforços d'enllumenat als espais destinats a informació pel passatge.

Transports Metropolitans de Barcelona
Data: 3 / 12 / 2019

Als extrems de les andanes existeixen escales de gat o de pedra per accedir al pla de via, en qualsevol cas s'instal·larà un equip d'enllumenat exclusiu que garanteixi els nivells mínims d'il·luminació per baixar de forma segura. Aquest punt de llum disposarà d'un interruptor individual i s'alimentarà del circuit d'endolls de túnel.

Passadissos d'enllaç, rampes de pedra i escales fixes

En general als passadissos d'enllaç i a les escales fixes, es projectarà il·luminació tipus carril continu central o als dos laterals per garantir un nivell d'uniformitat mínim amb gran tràfic de passatges. En cap cas s'instal·larà només a un dels costats.

L'alçada d'instal·lació de l'enllumenat a les escales fixes o rampes de pedra, es mantindrà en tot el seu recorregut entre 2'5mts i 3mts com a màxim.

Passadissos rodants i escales mecàniques

Per garantir un manteniment sense interferències entre el mantenidor d'enllumenat i els mantenidors de dels equips electromecànics (escales mecàniques i passadissos rodants), sempre que sigui possible s'instal·laran els equips d'enllumenat fora de la vertical de l'àrea mòbil d'aquests equips.

Accés d'ascensors

A la porta de les parades dels ascensors, es projectarà un enllumenat alimentat del circuit de Serveis Auxiliars de l'ascensor controlat a través d'un relé per desconnectar aquest quan l'ascensor estigui fora de servei.

L'enllumenat exterior de l'edicle de l'ascensor s'alimentarà amb el circuit de Serveis Auxiliars de l'ascensor controlat a través d'un relé per desconnectar aquest quan l'ascensor estigui fora de servei i un interruptor crepuscular tipus fotocèl·lula, instal·lada al interior del edicle panoràmic.

4.2.1.2. Sortides d'emergència.

Degut a la singularitat per temes de control d'accés i seguretat, l'enllumenat de les sortides d'emergència es tractaran de forma particular en cada cas, però bàsicament:

- Disposaran d'una mínima part de l'enllumenat permanent per seguretat.
- La resta d'enllumenat disposarà de sistemes de control automàtic d'encesa tipus detectors de moviment per radiofreqüència tipus ORBIS, model ECOMAT MINI i d'instal·lació oculta.

Els equips d'enllumenat disposaran de quatre circuits d'alimentació directes de de la cambra de distribució de BT.

4.2.1.3. Zones de dependències.

L'enllumenat de les zones de dependències s'alimentaran d'una línia directa de la Cambra de BT de l'estació i del circuit de commutat de l'estació (CRÍTIC) destinada a aquesta funció.

L'enllumenat de les dependències disposaran de sistemes automàtics de desconnexió per garantir l'ús imprescindible del sistema d'il·luminació.

Els elements automàtics per la gestió d'encesa podrien ser,

- Interruptors temporitzats tipus DINUY, model PULSATEMP a tres fils.
- Detectors de moviment per radiofreqüència tipus ORBIS, model ECOMAT MINI i d'instal·lació oculta.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

4.2.1.4. Zones de dependències tècniques

Per l'alimentació de l'enllumenat de les dependències tècniques es projectarà una línia directa des de la cambra (Circuit Crític).

A les cambres de Distribució de Baixa Tensió s'instal·larà una pantalla alimentada d'una línia exclusiva del circuit de SERÈ.

En qualsevol cas, tots els equips d'enllumenat de les dependències tècniques disposaran d'interruptors d'encesa accessibles.

4.2.2. TÚNEL

Els equips d'enllumenat seran estancs amb una protecció mínima IP65 i disposaran de suports per separar les lluminàries de les parets del túnel, preveient que en mols trams son molt irregulars i estan subjectes a filtracions contínues o esporàdiques. Els suports permetran orientar l'eix de llum a la via.

Una valor especialment sensible en qualsevol sistema d'enllumenat instal·lat a túnel, es el grau d'enlluernament URG, que sent teòricament baix pot resultar molest pels nivells tan baixos d'il·luminació general del túnel. Pel contrari els coeficients d'uniformitat lumínica poden abaixar-se fins valors del 10%.

S'haurà de preveure proves de gàlib amb trens i l'equipament de manteniment de vies després de totes les intervencions que puguin reduir les distancies lliures de pas.

4.2.2.1. Zones de circulació de trens.

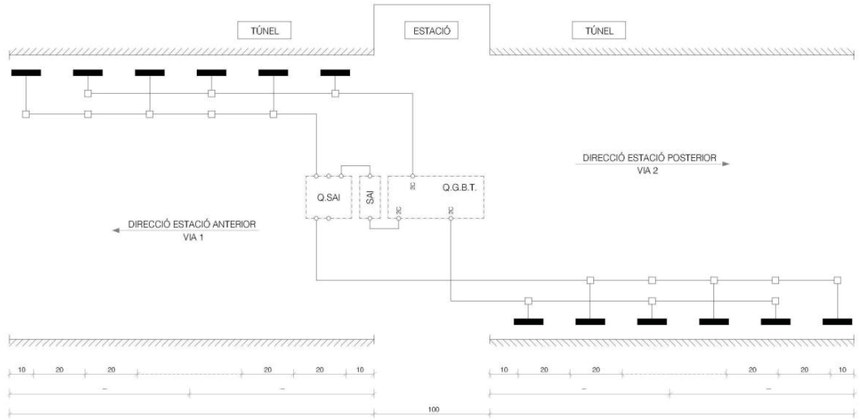
L'enllumenat general de les zones de circulació de trens es fixaran a una alçada mínima de 1'20mts i màxima de 1'60 mts del pla de via per facilitar el seu manteniment.

Des de la Cambra de distribució de BT de cada estació existiran dos línies del circuit de CRÍTIC per l'alimentació de l'enllumenat de túnel, una per cada direcció i fins a les estacions colaterals.

Al cas d'existir-hi Cambra de SAI general d'estació, també s'estendran dos línies per l'alimentació d'enllumenat de túnel, una per cada direcció fins a les estacions colaterals. En aquest cas el cable, i caixes de derivació deuran de ser resistent al foc segons plec de prescripcions tècniques de FMB vigent. S'alimentaran els equips de forma intercalada amb el circuit Crític de la Cambra de BT de l'estació.

En qualsevol cas, les línies d'alimentació d'enllumenat de túnel per zones de circulació general disposaran d'un sistema d'encesa a traves d'un contactor i un telerruptor a la Cambra de BT i Cambra de SAI, per accionar-lo a traves de la Cambra de Gestió d'Estació, CCM de FMB i localment des del túnel mitjançant polsadors.

Transports Metropolitans de Barcelona
Data: 3 / 12 / 2019



Esquema d'instal·lació tipus d'enllumenat de túnel per zones de circulació de trens.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

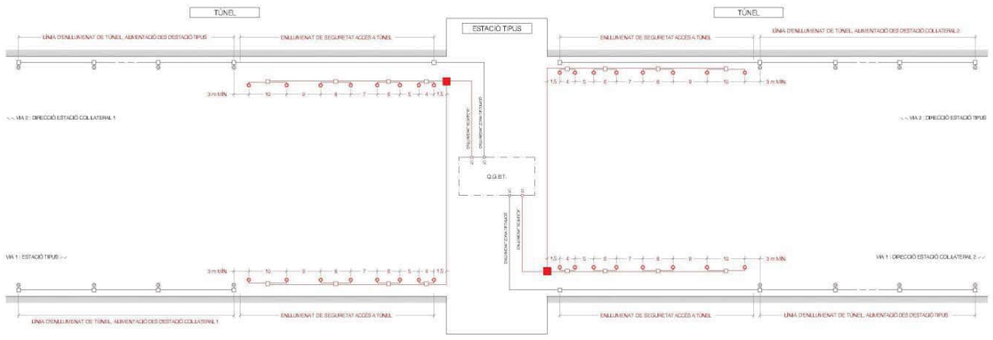
4.2.2.2. Zones d'enllumenat de seguretat d'accés a túnel.

Els cinquanta primers metres d'accés a túnel des de les estacions, s'equiparan amb un enllumenat de seguretat d'accés a túnel.

La Inter distancia entre pantalles anirà augmentant segons l'esquema tipus adjunts. L'enllumenat s'instal·larà als dos costats del túnel i en substitució en aquests cinquanta metres del enllumenat de la Zona de Circulació de Trens.

L'alçada d'instal·lació d'aquest enllumenat serà com a mínim de 0'5 mts i màxim 1mts i estaran orientades per enfocar el pla de via sense enlluernar al personal de cabina dels trens.

L'enllumenat de seguretat d'accés a túnel, s'alimentarà d'una línia del circuit crític independent des de la cambra de BT de l'estació.



Esquema d'instal·lació tipus d'enllumenat de seguretat d'accés a túnel.

4.2.2.3. Reforç d'enllumenat en Canvis d'agulla.

Des de la Cambra de BT de l'estació es projectarà una línia del circuit CRÍTIC per l'alimentació de forma exclusiva els reforços d'enllumenat dels focus d'agulla del túnel.

Els equips s'instal·laran a les parets del túnel o a suports exclusius per aquesta funció, la llum serà focal i l'eix d'il·luminació s'orientarà a la part mòbil de la via i al propi motor del canvi d'agulles.

4.2.2.4. Reforç d'enllumenat per la senyalització de refugis.

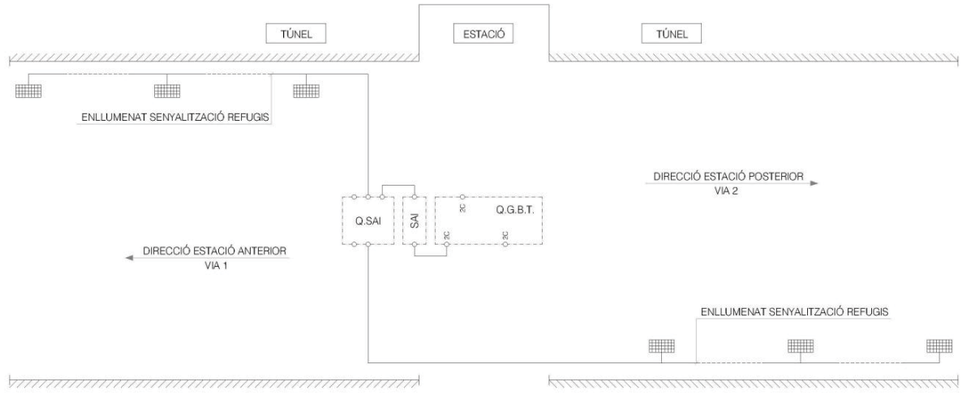
Des de la Cambra de SAI general d'estació es projectaran dos línies per l'alimentació dels equips d'enllumenat per la senyalització de refugis del túnel, una línia per cada direcció del túnel.

En cas de no existir Cambra de SAI general d'estació les línies per alimentar aquests elements sortiran des de la Cambra de BT tensió (circuits CRÍTICS).

Els equips d'enllumenat per la senyalització de refugis seran de tipus auto reflectants i compliran les especificacions tècniques i els sistemes d'instal·lació descrits al Plec de Prescripcions tècniques per sistema d'enllumenat i de senyalització d'emergència als túnels de FMB.

Transports Metropolitans de Barcelona

Data: 3 / 12 / 2019



Esquema d'instal·lació tipus d'enllumenat de senyalització de refugis de túnel.

4.2.2.5. Reforç d'enllumenat a espais amb equipament tècnic.

Existint zones al túnel amb equipament tècnic que requereix manteniment periòdic, com pous d'esgotament, ventilacions, accessos a pous de inter-estacions, sortides d'emergència de túnel, etc. aquests s'equiparan amb un sistema d'enllumenat propi amb accionament d'encesa local.

De forma general aquest tipus d'enllumenat s'alimentarà de la línia d'endolls de túnel, valorant pel tècnic assignat al projecte la necessitat d'estendre una línia exclusiva per aquests serveis.

4.2.2.6. Zones de neteja de trens.

Segons les necessitats d'explotació de la xarxa, es definiran diferents trams de túnels per efectuar la neteja del interior dels trens, aquests trams es dotaran d'un enllumenat estanc, tipus túnel, instal·lat en forma de tira continua i a una alçada de uns 2'5mts i un per longituds de túnels d'uns 90mts.

S'estendran línies exclusives des de la Cambra de Baixa Tensió per alimentar aquest serveis i es dotarà a zones accessibles exclusivament pel personal de neteja de un sistema d'accionament manual.

4.2.2.7. Cues de maniobra.

Les cues de maniobra son trams de túnel cecs, sense possibilitat de circulació en una direcció i habilitats per efectuar maniobra de trens, estacionaments provisionals, intervencions de neteja, canvi de personal de cabina, etc. Aquests es troben principalment a les últimes estacions de les línies de FMB.

En general aquests trams de túnel tindran que dotar-se de tots els sistemes d'enllumenats anteriors, amb la singularitat afegida que també disposen d'escales i passarel·les per l'accés de personal als trens o als equips d'infraestructures i s'ha de dissenyar de tal forma que es cobreixin els nivells mínims de seguretat pel pas de personal intern de FMB. En aquestes vies de circulació es disposarà d'enllumenat autònoms d'emergència.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

4.3. REQUERIMENTS PER L'ESTUDI TEÒRIC.

S'elaborarà un estudi lumínic a traves de la simulació 3 dimensions amb el programa DIALUX.

Per la parametrització de l'ESTUDI TEÒRIC D'IL·LUMINACIÓ s'utilitzaran els valors indicats a continuació:

- A les diferents zones i àrees es requerirà el grau d'il·luminació **MÍNIMA** exposades a la taula 4.1.4 d'aquest document mantinguda durant la vida útil de la lluminària i amb una uniformitat mínima del 60% en tota l'àrea.

- Tots els valors de rendiment s'aplicaran a una temperatura ambient de 25ºC.

- El factor de depreciació serà el necessari per ajustar els càlculs i garantir que es mantinguin els valors mínims d'il·luminació durant tot el període de vida útil mitjà de la llumenera. Per lluminàries amb un grau de protecció igual o superior a IP50 o amb il·luminació LED sense cap tipus de difusor que pugui provocar depreciació per brutícia s'aplicarà com a màxim un 80%.

  Per la resta de lluminàries es calcularà aplicant la formula següent i en qualsevol cas no serà superior al 67% (segon UNE EN-12464):

  Factor de depreciació = LLMF x RSMF x LSF x LMF *(CIE97: Publicació per il·luminació d'interiors)*

  - LLMF: Factor de manteniment del flux lluminós de la lluminària (Lamp Lumen Maintenance Factor). Segons IES LM-80-08 (mètode aprovat de probes de depreciació lumínica de fonts d'il·luminació led i la IES TM-21-11 (projecció de depreciació lumínica a llarg termini de fonts d'il·luminació led.

    S'extraurà de la corba determinada pel fabricant FLUX-HORES DE FUNCIONAMENT a una temperatura ambient de 25ºC.

  - LSF: Factor de supervivència de la làmpada (Lamp Survival Factor).

    S'extraurà de la corba determinada pel fabricant NUM. FALLIDA LÀMPARAS-HORES DE FUNCIONAMENT a una temperatura ambient de 25ºC.

  - RSMF: Factor de manteniment de las superfícies de la sala (Room Surface Maintenance Factor).

    Per la classificació del local i les activitats de la nau s'aplicarà el 90%.

  - LMF: Factor de manteniment de la lluminària (Luminaire Maintenance Factor).

    Per tractar-se de lluminàries tipus LED, sense reflector i llum directe s'aplicarà el 90%.

Transports Metropolitans de Barcelona

Data: 3 / 12 / 2019

- S'aplicaran els nivells de reflexió dels materials previstos al projecte.
- En cas de desconèixer quin material s'utilitzarà, s'aplicaran els nivells de reflexió següents:

	COLOR	REFLEXIÓ (%)
TERRA	CLAR	25
	FOSC	10
SOSTRE	CLAR	50
	FOSC	30
PARETS	CLAR	50
	MITG	30
	FOSC	10

Taula 4.3.1

- S'ha de garantir que durant les hores **estimades de vida útil** del fabricant i sense efectuar manteniment de neteja de la llumenera, es mantindran els valors mínims requerits i indicats com a més restrictius en aquest document.

- Al programa DIALUX s'establiran les zones de càlcul adients als espais o zones singulars i la quadrícula de programa serà de 0,5mts x 0,5mts.

- En cas d'existir claraboies o preveure il·luminació decorativa, aquestes NO es tindran en compte pels càlculs luminotècnics.

- L'alçada de la instal·lació de la llumenera per la part inferior, vindrà determinada per la zona d'emplaçament, però de forma general en estacions, túnel i oficines no superarà els 3mts.

En qualsevol cas els resultats més restrictius hauran de complir els valors mínims d'il·luminació segons la taula 4.1.4, També s'hauran de complir:

- En estacions:
  - Els nivells de uniformitat mínima de 60%, a excepció de escales d'accés a vies d'un 10% i sortides d'emergència de 40%.
  - El grau d'enlluernament serà de 22.
  - L'índex de reproducció cromàtica de 80.
- En túnel:

	Nivells mínims d'il·luminació	Uniformitat mínima	Grau d'Enlluernament	Índex de reproducció cromàtica
- Túnel.				
○ Zones de circulació de trens.	5 lux	5 %	18	50
○ Zones d'enllumenat de seguretat d'accés a túnel.	25 lux	10 %	18	50
○ Reforç d'enllumenat en Canvis d'agulla.	25 lux	10 %	18	50
○ Reforç d'enllumenat per la senyalització de refugis.	5 lux	10 %	18	80
○ Reforç d'enllumenat a espais amb equipament tècnic.	200 lux	60 %	18	80
○ Zones de neteja de trens (visió dintre del tren).	300 lux	60 %	18	80
○ Cues de maniobres.	50 lux	10 %	18	50

Taula 4.3.2.

- En àrees adjacents amb diferents necessitats lumíniques, el factor entre els nivells màxims i mínim serà inferior a 5 per evitar canvis bruscos d'il·luminació.
- El **VALOR D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA** (VEEI W/m2) de la Instal·lació d'Il·luminació TOTAL no superarà el 5.
- El nivell lumínic es calcularà mesurant a nivell de terra excepte a les àrees de treball que es prendran les dades a 0'75mts del nivell de terra.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222877D63C750301

5. CARACTERÍSTIQUES DE SEL·LECCIÓ.

5.1. CARACTERÍSTIQUES DE LES FONTS DE LLUM.

Les característiques de les fonts de llum seran les següents:

- Els fabricants seran membres de l'associació internacional de fabricants d'il·luminació Zhaga, formant part els seus productes proposats de les especificacions estàndard per a les interfícies de mecanismes d'il·luminació LED, amb l'objectiu final d'aconseguir que les fonts de llum LED fabricades per diferents companyies siguin intercanviables.
- Els equips seran d'encesa instantània per sobre del 95% del flux lluminós nominal.
- El rendiment de les llampares escollides serà superior a 100 Lúmens/W.
- L'índex de Reproducció Cromàtica (IRC) serà segons la taula 4.3.1 d'aquest document
- Classificació energètica A o més eficient.
- Els fabricants de las fonts de llum (LED) han de garantir una uniformitat de color blanc en la seva producció actual i a llarg termini, situant els seus productes en variacions màximes de 3 passos SDCM a l'àrea de la el·lipse de MacAdam i a lo llarg de la corba de Plank, de manera que l'observador no percebi molèsties diferències de colors entre lluminàries fabricades en processos alternatius.
- Temperatura de color uniforme, 4000ºK (Blanc Neutre) i garantida amb variacions d'un 5% durant tota la vida útil.
- La vida mitja de la làmpada serà superior a 50.000h.
- Els equips auxiliars de les lluminàries disposaran d'una vida útil d'un 20% superior a la vida útil de la font de llum o 80.000h com a mínim.

5.2. CARACTERÍSTIQUES DE LES LLUMINARIES.

Les característiques de les lluminàries seran les següents:

- Els fabricants seran membres de l'associació internacional de fabricants d'il·luminació Zhaga, formant part els seus productes proposats de les especificacions estàndard per a les interfícies de mecanismes d'il·luminació LED, amb l'objectiu final d'aconseguir que les fonts de llum LED fabricades per diferents companyies siguin intercanviables.
- Les lluminàries disposaran d'un mínim de dos subjeccions a la superfície d'instal·lació.
- Les lluminàries disposaran d'accessoris propis de suportació tant per suspensió al sostre, fixació a paret amb possibilitat d'orientació de l'eix de llum, integració amb perfilería de fals sostre i sota d'estructures passa-cables com safates o guies de subjecció horitzontals.
- Les lluminàries es subministraran complertes, incloent cablejat, bombetes o font de llum i els elements auxiliars necessaris per funcionar segons l'estudi.
- Les lluminàries es subministraran cablejades per la connexió directa a la xarxa a traves de bornes de pressió tipus CEP WAGO (2 pols - presa de terra lateral)
- El rendiment de les lluminàries escollides serà superior al 80% (flux lluminós emes per la làmpada i retornat per la mateixa lluminària).

Transports Metropolitans de Barcelona
Data: 3 / 12 / 2019

- Disposaran de marcat CE, expedient tècnic i informe de declaració de conformitat disponible per FMB.
- S'indicarà la temperatura ambient màxima de funcionament permanent per evitar el deteriorament prematur dels seus components.
- Seran de Classe I ó Classe II segons correspongui.
- El grau de protecció serà com a mínim IP54 a excepció d'enllumenat d'oficines que estiguin fora de l'àmbit d'estacions.
- Tots els elements que formen o complementen la lluminària, disposaran d'un mínim de dos fixacions elàstiques per mitjà de cargols auto-blocant per evitar despreniments accidentals de difusors, reflectors, reixes, antireflectants, etc.
- La garantia total de la llumenera, els accessoris i equips auxiliars serà de 5 anys com a mínim, treballant segons especificacions tècniques. I conforme les lluminàries s'instal·len en condicions existents d'àmbits de FMB.
- Las llumeneres que disposin de deflector de vidre, aquest serà de seguretat (templet o laminat) per evitar accidents de caiguda per trencament.
- El comportament en front al foc de la llumenera serà el següent:
  - En general el material disposarà de classificació A1.
  - Els components i cablejats interns seran A1 ó A2 auto-extingible, no propagador de la flama, no propagador de l'incendi, amb materials lliure d'halogenurs i baixa emissió de fums opacs (transmitància lumínica superior al 90% als 15 minuts d'assaig en cabina segons la norma UN-EN 50268).

Els equips compliran la normativa especifica vigent i com a mínim:

EQUIPS D'ENLLUMENAT
UNE EN 60598.1 Lluminàries
UNE EN 60598.2.1 Lluminàries fixes d'ús general
UNE EN 60598.2.2 Lluminàries encastades
UNE EN 60598.2.3 Lluminàries d'enllumenat públic
UNE EN 60598.2.5 Lluminàries projectors
UNE EN 60598 2.6 Lluminàries amb transformador integrat
UNE EN 60598.2.8 Lluminàries portàtils
UNE EN 60598.2.19 Lluminàries per a circulació d'aire

EQUIPS AUXILIARS:
UNE EN 60920 i 921 Balastos per a tubs fluorescents
UNE EN 60922 i 923 Balastos per a llums de descàrrega
UNE EN 60924 i 925 Balastos per a tubs fluorescents electrònics en corrent contínua
UNE EN 60926 i 927 Cebadors i arrencadors
UNE EN 60155 Cebadors d'efluvis
UNE EN 60928 i 929 Balastos per a tubs fluorescents electrònics en corrent altern
UNE EN 61046 i 047 Convertidors i reductors electrònics
UNE EN 61048 i 049 Condensadors per a enllumenat
UNE EN 61050 Transformadors per a tubs de neó.
UNE EN 61204.6 Fonts d'alimentació de baixa tensió de sortida en corrent continua.

CARRILS:
UNE EN 60570 Sistemes d'alimentació elèctrica per carril.
UNE EN 60570.2.1 Sistemes d'alimentació elèctrica per carril. Parteix 2 - Alimentació mixta

PORTALÁMPARAS:
UNEIX 20.057 Casquillos i porta-llampares
UNEIX EN 60238 Porta-llampares rosca Edison
UNEIX EN 60400 Porta-llampares per a llums tubulars fluorescents
UNEIX EN 60360 Mètode normal escalfament de casquillos.

COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA:
EN 55015 Pertorbacions radioelèctriques
UNEIX EN 60555. P 2 Pertorbacions en xarxes (Harmònics)
UNEIX EN 61000.3.2 Pertorbacions en xarxes (límits)
UNEIX EN 61547 Requisits d'immunitat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

5.3. CARCTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS AUXILIARS D'ALIMENTACIÓ.

Els elements auxiliars d'alimentació compliran lo establert a la normativa vigent i compliran els requisits indicats a continuació:

- Els fabricants seran membres de l'associació internacional de fabricants d'il·luminació Zhaga, formant part els seus productes proposats de les especificacions estàndard per a les interfícies de mecanismes d'il·luminació LED, amb l'objectiu final d'aconseguir que les fonts de llum LED fabricades per diferents companyies siguin intercanviables.
- En general els elements auxiliars aniran integrats i fixats dintre de la llumenera, en cas que per espai o per dissipació tèrmica sigui preferible la instal·lació externa, aquests aniran fixats i es preveurà un sistema que impedeixi caigudes accidentals per manipulació directa o indirecta.
- La alimentació serà a 230V, sense requeriment de Neutre i permetrà distorsions de tensions permanents de ±15% Volts.
- Els equips disposaran de sistemes integrats de desconnexió automàtica individuals per evitar en cas de fallida, l'afectació a altres equips connectats de la mateixa línia d'alimentació, protegint l'element contra sobre-temperatures, sobrecarregues i curtcircuit amb reconnexió automàtica.
- Els elements auxiliars instal·lats a FMB suportaran temperes ambients permanents de treball de 45ºC.
- En cap cas els elements auxiliars superaran el 5% de pèrdues del sistema.
- Permetran la regulació del flux lumínic de forma local i per equip, a traves de escales fixes (commutadors, resistències, ponts de corrent, etc.).
- Integraran un sistema de control automàtic intel·ligent que tingui en compte la depreciació lumínica per hores de vida de la font de llum (LED), de tal forma que al inici de la instal·lació el LED funcioni a un 70% (aprox.) de la consigna de regulació i la electrònica compensi la degradació del LED amb un increment proporcional de la corrent de sortida fins arribar, al final de la vida útil de la font de llum (LED), al 100% de la consigna, tipus Constant Lumen Output (CLO) de Tridonic.
- La tassa de distorsió harmònica de tensió no serà superior al 2% i de distorsió de corrent el 10%.
- Existiran elements que garanteixin pics d'arrancada inferiors al 20% de la intensitat nominal a ple rendiment.
- Els equips instal·lats a l'exterior de la llumenera disposaran d'un grau de protecció mínima de IP65 o IP54 segons zones d'instal·lació.
- Els connectors seran de pressió amb pinça -sense eines- tipus CEP WAGO, i en cap cas s'utilitzaran connectors endollats.
- En general seran de CLASSE 1 i disposaran de connexió independent per la posada a terra de l'element.
- Disposaran de canals tèrmics ben identificats per garantir la correcta instal·lació i ubicació del element dintre o fora de llumenera.
- La garantia total els accessoris i equips auxiliars serà de 5 anys com a mínim i un 20% més que la vida útil de la font de llum amb un mínim de 80.000h.

Transports Metropolitans de Barcelona
Data: 3 / 12 / 2019

6. DOCUMENTACIÓ A APORTAR.

Amb l'estudi o projecte s'aportarà la documentació i informació descrita als punts següents, no s'acceptarà sistemes d'enllumenat que no aportin els certificats i garanties requerits en aquest document.

Els documents sol·licitats a aportar seran els següents:

1. Memòria descriptiva de l'element lumínic (font de llum i lluminària), detalls constructius, materials empleats, forma d'instal·lació, conservació, reposició dels diferents components i altres especificacions.
2. Fitxa tècnica on es descriguin les seves marca, model, característiques, dimensions, prestacions i paràmetres tècnics de funcionament.
3. Taula de preus PVP del conjunt de la lluminària i amb el desglossament dels diferents components per a la seva reposició en manteniment.
4. Descripció i característiques del sistema d'alimentació elèctriques (balastos, arrencadors, font d'alimentació + Drivers, etc.).
5. Corbes:
   a. Corba se distribució fotomètrica, flux lluminós total emès per la lluminària.
   b. Corba del assaig de dissipació tèrmica de la lluminària.
   c. Corba de degradació lumínica de la font de llum (fluorescent, bombeta, LED, etc.)
   d. Si aplica, corba de degradació lumínica de la lluminària amb la font de llum per la dissipació tèrmica, brutícia als difusors-reflectors, etc.
6. Certificats si es disposen:
   a. Certificat d'assaig del rendiment lumínic del la font de llum (fluorescent, bombeta, LED, etc.) i el de la lluminària.
   b. Certificat d'assaig de la vida útil estimada en hores de funcionament a una temperatura de 25ºC, al 100% del flux lluminós.
   c. Certificat d'assaig de la temperatura de color i desviaments cromàtics per temperatura ambienti i per partides de fabricació, amb la ubicació a l'àrea de la el·lipse de MacAdam i a lo llarg de la corba de Plank situant els seus productes en variacions màximes de 3 passos SDCM.
   d. Certificat d'assaig de la taxa de fallada o mortalitat de la font de llum en % (fluorescent, bombeta, LED, etc.) durant la vida útil estimada.
   e. Certificat d'assaig del rang de temperatures ambient de funcionament de la lluminària sense alteració dels seus paràmetres funcionals, en funció de la temperatura ambient exterior.
   f. Certificat del grau de hermeticitat de la lluminària, detallant el grup òptic i compartiment dels accessoris elèctrics.
7. Marcat CE: Declaració de Conformitat i Expedient Tècnic o documentació tècnica associada.
8. Certificat de garantia com a mínim 5 anys de la llumenera complerta (llumenera, accessoris i equips auxiliars).
9. Si es d'aplicació es sol·licita un certificat de garantia al que consti el compromís de producció continua en un període de 10 anys d'aquest equip o un equivalent amb característiques idèntiques o superiors.
10. Certificat que conforme el fabricant de lluminària, fonts de llum i equips auxiliars son membres de l'associació internacional de fabricants d'il·luminació Zhaga.
11. Altres assajos realitzats de la lluminària.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa El i utilitzar el codi D222287D63C750301
Aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Transports Metropolitans de Barcelona

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES I FUNCIONALS DEL SISTEMA DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS DE LA XARXA DE METRO



Servei de Sistemes Elèctrics i Electromecànics

Unitat de Projectes de Sistemes i Equipaments d'Estacions

Sistemes de Proteccio Civil

GENER 2019

Plec de Prescripcions Tècniques i Funcionals del Sistema de Protecció Contra Incendis de la Xarxa de Metro.

Servei de Sistemes Elèctrics i Electromecànics

Unitat de Projectes de Sistemes i Equipaments d´Estacions

Sistemes de Proteccio Civil

Versió 2.2 – Gener 2019

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

ÍNDEX

I. OBJECTE
II. ABAST
III. NORMATIVA DE REFERÈNCIA
IV. RISCOS ASSOCIATS

BLOC 1: DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA.

1. DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA.
1.1. SISTEMA DE DETECCIÓ D'INCENDIS.
1.2. SISTEMA D'EXTINCIÓ D'INCENDIS.
1.3. SISTEMES INTERFÍCIE.
1.4. LLOC CENTRAL.

BLOC 2: CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ.

2. CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ.
2.1. TAULES D'ELEMENTS A INSTAL·LAR.
2.2. PROCEDIMENTS D'INSTAL·LACIÓ I MATERIALS.
2.3. ALIMENTACIÓ ELÈCTRICA.
2.4. ESQUEMES INSTAL·LACIÓ
2.5. COMUNICACIONS
2.6. PROGRAMACIÓ DE LA CENTRAL.

BLOC 3: POSADA EN SERVEI D'UNA INSTAL·LACIÓ.

3. POSADA EN SERVEI D'UNA INSTAL·LACIÓ.
3.1. PROCEDIMENT D'ENTREGA DE LA INSTAL·LACIÓ.
3.2. VERIFICACIÓ DEL PROTOCOL DE PROVES.
3.3. DOCUMENTACIÓ NECESSÀRIA.
3.4. PROVES DE SUPERVISIÓ DE TMB.
3.5. FORMACIÓ A L'USUARI.
3.6. RECEPCIÓ DEL SISTEMA – POSADA EN SERVEI.
3.7. GARANTIES.

ANNEX I. NORMATIVA DE REFERÈNCIA.
ANNEX II. CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES SISTEMA DETECCIÓ D'INCENDIS.
ANNEX III. CARACTERÍSTIQUES DEL SINÒPTIC TÀCTIL.
ANNEX IV. CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES SISTEMA EXTINCIÓ D'INCENDIS.
ANNEX V. EQUIPS DEL SISTEMA DE COMUNICACIONS.
ANNEX VI. MANIOBRES ASSOCIADES A LES INSTAL·LACIONS.
ANNEX VII. PROGRAMACIÓ CENTRAL I CONFIGURACIÓ SISTEMES.
ANNEX VIII. PROTOCOLS DE PROVA D'INSTAL·LACIONS.
ANNEX IX. ENTREGA DE DOCUMENTACIÓ GRÀFICA.

BLOC 1:
DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

1. DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

1.1 SISTEMA DE DETECCIÓ D'INCENDIS

1.1.1 ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE DETECCIÓ

El sistema de detecció d'incendis està format per una central d'incendis, elements de detecció i activació de maniobres associades (detectors analògics, mòduls E/S, sirenes, etc...) distribuïts en diversos llaços que permeten comunicar-se i interactuar amb els sistemes interfície així com transmetre tota la informació i ordres al Centre de Control.

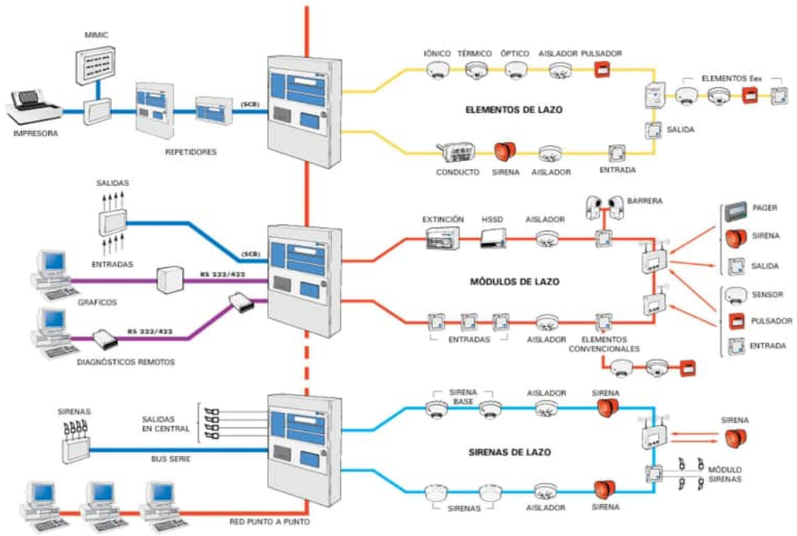
L'arquitectura de comunicacions potser tant en **estructura d'anell com punt a punt**, pel que el sistema ha de disposar de tots els elements necessaris pel seu correcte funcionament. Així mateix el sistema d'incendis està dissenyat per poder comunicar amb el Lloc Central.

Tots els equips del sistema d'incendis i sistemes associats (detecció / extinció / ventilació emergència, etc...), així com la resta d'elements associats (portes sectorització, comportes tallafocs, setes d'emergència, mòduls d'activació, fonts d'alimentació, etc...) hauran de ser conformes a la normativa legal vigent.

En els següents apartats es defineixen els diferents elements que formen l'estructura del sistema de detecció.

Annexat al final d'aquest document es pot consultar amb més detall les característiques principals de la instal·lació de detecció i dels elements que la conformen.

SISTEMA DE DETECCIÓ



Transports Metropolitans de Barcelona
DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

En els següents apartats s'enumeren els diferents components que formen part d'una instal·lació de detecció:

> CENTRAL DE DETECCIÓ:

S'empraran centrals de detecció d'incendis homologades d'acord amb la legalitat vigent i del tipus analògic que permeti disponibilitat de fins a **quatre llaços**.

La central disposarà d´un mínim de 128 zones programables amb pantalla LCD retroil·luminada, tecles de visualització selectiva d'events i capacitat per gestionar un mínim de 128 entrades i 768 sortides direccionables amb capacitat de gestionar fins 2000 funcions d'assignació entrada/sortida per causa-efecte.

Disposarà de ports series RS-232 o RS-485, amb possibilitat de connexionat amb mòdem o xarxa IP, per la gestió i diagnòstic remot, i la possibilitat de connexió amb diversos repetidors.

A nivell d'alimentació ha de disposar d'una font d'alimentació pròpia amb carregador de bateries, que li proporcioni una independència a tot el sistema de 72 hores en cas de caiguda de l'alimentació general.

La central es situarà al Cabina Gestió d'Estació (CGE) de manera que es disposi d'una visió de les indicacions d'alarma i avaria tant des de l'interior com l'exterior de la CGE.

L'alimentació elèctrica de la central de detecció es realitzarà des d'un subquadre propi dels sistemes de protecció civil ubicat a la CGE. La central també disposarà de bateries locals, amb una autonomia de 72 hores.

> SINÒPTIC TÀCTIL:

El concepte de panell sinòptic tàctil neix de la necessitat d'establir un procediment més amable i senzill que permeti a l'usuari la comunicació directa amb la central d'incendis, amb la finalitat de controlar i supervisar a través d'aquesta el sistema de detecció i extinció d'incendis, així com les interfícies que interactuen amb ell (ventilació d'emergència, instal·lacions fixes, etc...).

El sinòptic tàctil està format per dues parts físicament diferenciades:

- Pantalla tàctil de 15", on es visualitzarà l'estat, tant del sistema de detecció d'incendis i extinció com de les interfícies que interactuen amb ell (ventilació emergència, instal·lacions fixes, etc...).
- Un dispositiu d'actuacions (setes i polsadors d'enclavament), que permetran l'activació tant del sistema de ventilació d'emergència com de l'extinció, que alhora va associat al sistema de detecció d'incendis.

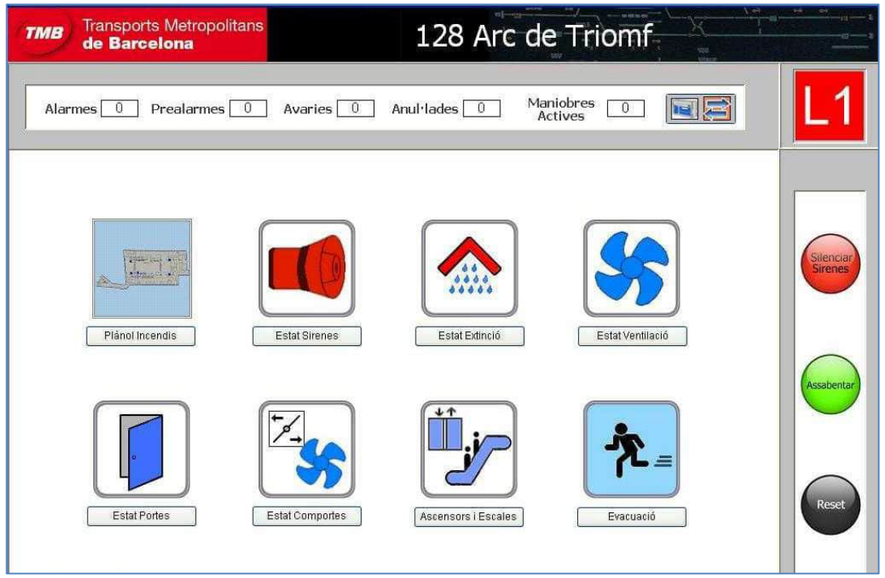
L'alimentació elèctrica del sinòptic tàctil es realitzarà des d'una sortida d'una font d'alimentació connectada al subquadre propi dels sistemes de protecció civil ubicat a la CGE. Aquesta font també disposarà de bateries locals, amb una autonomia de 72 hores.

A l'annex III s'incorporen les característiques principals del sinòptic tàctil, definint la seva arquitectura i el seu funcionament.

A continuació es mostra, com exemple, la informació que pot visualitzar-se al sinòptic tàctil.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

PANTALLA DE VISUALITZACIÓ DEL SINÒPTIC TÀCTIL



> DETECTORS:

Els detectors seran del tipus analògic. Permetran realitzar un lectura del valor a mesurar en cada moment que facilitarà la disminució de les falses alarmes.

Els diferents tipus de detectors deuran de poder connectar-se als llaços directament o mitjançant una interfície que doni tota la informació del estat del detector i permeti modificar paràmetres del mateix en tot moment.

Les característiques dels detectors a instal·lar i el seu nombre, dependrà dels riscos associats a cada dependència (cambra BT, CT, Sala SAI, CGE, etc..) o zona (andana, túnel, passadissos, etc..), de les seves característiques geomètriques i del que indiqui la normativa vigent en cada cas.

A l'annex II s'incorporen les característiques principals dels detectors òptics, tèrmics i òptic de fum per aspiració.

> LLAÇOS ANALÒGICS:

Poden existir fins a **quatre llaços** analògics distribuïts de la següent manera:

> 2 llaços per detectors òptics, tèrmics, optico tèrmics, velocimètrics, aspiracions làsers, mòduls entrada i sortida per activació d'elements etc... que corresponguin al subsistema de detecció i extinció d'incendis.
> 1 llaç per mòduls entrada i sortida per activació ventilació emergència, que corresponguin al subsistema de ventilació d'emergència.
> 1 llaç de reserva.

Transports Metropolitans de Barcelona
DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

Els llaços del subsistema de detecció i extinció es cablejaran des de la central, per a les diverses zones i dependències de l'estació a controlar. Inicialment es cablejarà un llaç per a cada vestíbul, si existissin tres o més vestíbuls es disposaran els llaços de la forma en que sigui mes eficient la distribució d'elements dintre dels mateixos.

> ALARMA ACÚSTICA (SIRENES):

Es distribuiran alarmes acústiques (sirenes) de forma estratègica en les zones privades de no accés al públic general, en les zones publiques (andanes, vestíbuls, passadissos d´enllaç, etc..). De manera que el senyal que transmeti pugui ser audible en qualsevol cas, des de qualsevol punt de la zona protegida, pel persona intern de TMB així com pel públic existent a l´estació.

Per optimitzar l'abast de la senyal acústica als diferents espais, les sirenes hauran de disposar de sistema que permeti la generació de múltiples senyals amb diferent freqüència sonora, així com també hauran d´incorporar flash per millorar la senyalització.

Sempre que sigui possible, es prioritzarà la distribució d'un major número de sirenes respecte la ubicació de menys sirenes amb major potència sonora.

L'accionament de l'alarma es podrà efectuar a través de la senyal de detecció, o bé a través de l'accionament d'un polsador manual d'alarma d'incendis, o amb l'activació de la maniobra d'evacuació.

L'alimentació de les sirenes es realitzarà directament del llaç d'incendis, si degut a que per nombre de sirenes no fos possible alimentar-les del propi llaç, s´hauran d´alimentar de fonts d'alimentació supervisades i amb bateries que permetin una autonomia de 72h.

> SISTEMA MANUAL D'ALARMA D'INCENDIS (POLSADORS D'ALARMA):

El sistema manual d'alarma d'incendis (polsadors manuals d'alarma) permetrà provocar voluntàriament una alarma i transmetre una senyal al Centre de Control, de manera que es pugui identificar immediatament la zona des d'on s'ha activat el polsador.

Els polsadors estaran ubicats de manera que el recorregut des de qualsevol punt ocupable fins arribar al polsador més proper no superi els 25 metres, segons normativa vigent de referència.

A fi d'evitar falses alarmes i activacions negligents, no es col·locaran polsadors en les zones públiques de les estacions.

Els polsadors d'alarma estaran disposats en caixa de plàstic rearmable, amb tapa protectora de plàstic o vidre que permeti la seva protecció per impedir una activació involuntària.

> MÒDULS AUXILIARS:

Els mòduls auxiliars d'entrada sortida (E/S) formen part del sistema de detecció d'incendis com dispositius que permeten activar els elements externs, com ara comportes tallafocs, interfaces amb PCI, etc...

Els mòduls auxiliars permeten també disposar de la confirmació de que l'element activat ha efectuat la maniobra corresponent.

El mòdul de sortida haurà de ser de relé, amb sortida lliure de potencial. Els mòduls d'entrada necessitaran d'una activació a través d'un relé o final de carrera lliure de potencial.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

> MÒDULS AÏLLADORS:

Es disposaran mòduls aïlladors bidireccionals intercalats en els llaços, segons indicacions de la norma EN 54 o normativa vigent.

Aquests mòduls han de permetre l'aïllament immediat de la zona afectada per qualsevol possible curtcircuit, així com el deteriorament parcial del cablejat i de les connexions del llaç. Quan es detecta qualsevol anomalia, el mòdul aïllador obre la línia, aïllant-la de la resta de la instal·lació, permetent el seu correcte funcionament.

El rearmament del mòdul aïllador es produirà automàticament al arreglar-se l'averia.

En compliment de la norma europea EN 54-2, el mòdul aïllador haurà de permetre la connexió de més de 32 detectors o polsadors en el mateix circuit de detecció.

El mòdul aïllador, a més, facilitarà la regeneració de la senyal quan la longitud del cable és molt extensa, anul·lant així les variacions produïdes per la resistència i capacitat paràsita del cable.

El mòdul aïllador haurà de permetre controlar els següents paràmetres de la instal·lació:

> Tensió d'alimentació.
> Carga resistiva connectada a la línia.
> Consum de corrent a la línia.
> Fallida d'alimentació i comunicació per curtcircuit entre negatiu-positiu.
> Fallida de comunicacions per errades en equips o cablejat d'instal·lació.

Transports Metropolitans de Barcelona
DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

1.2 SISTEMA D'EXTINCIÓ D'INCENDIS

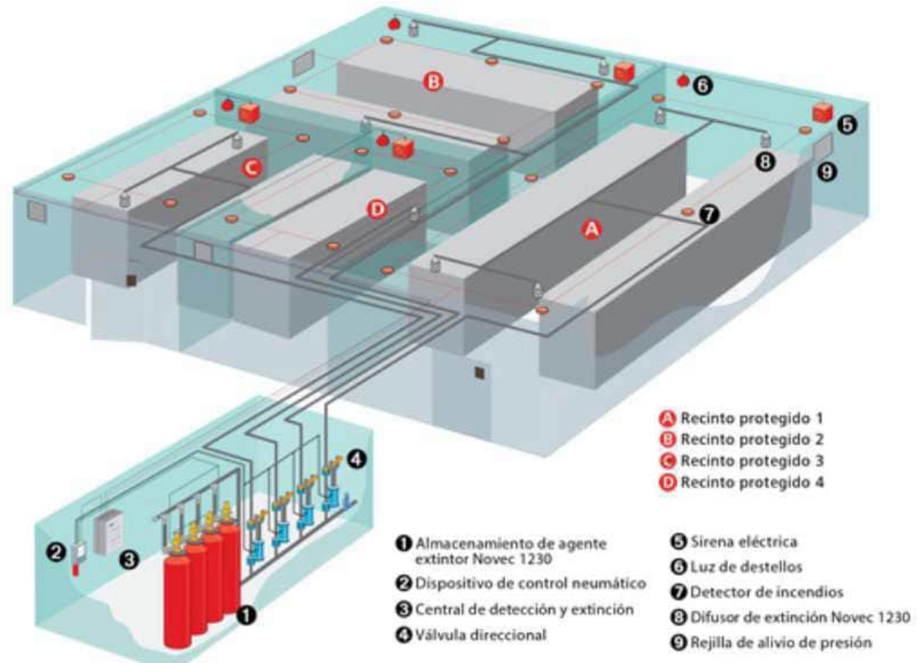
1.2.1 DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA D'EXTINCIÓ PER GAS

Dels diferents sistemes d'extinció d'incendis existents, l'extinció per gas presenta unes prestacions que d´altres sistemes no disposen, el fet que el seu funcionament no afecti als equips electrònics / elèctrics, el fa ideal per sales de control i CPDs.

Dels diferents gasos que es poden utilitzar per l'extinció d´incendis, nomes son acceptats aquells gasos respectuosos amb el medi ambient i que no representi un perill de risc per les persones, degut a la disminució de la proporció d´oxigen a l´aire.

- Gasos acceptats: NOVEC o similar
- Gasos no acceptats: Inerts (Nitrogen, argo, etc..) / CO2

SISTEMA D'EXTINCIÓ PER GAS



En tots els casos que es desenvolupi extinció per gas, serà necessària la següent documentació:

- Càlcul isomètric de la instal·lació d'extinció per gas.
- Càlcul del compliment del NOAEL/LOAEL pel gas concret escollit
- Càlcul de pressions existents a la sala en el cas de dispar del sistema d'extinció.
  - Si les pressions fossin excessives, s´han de procurar comportes de sobrepressió a les sales corresponent afectades pel sistema d´extinció.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

> VENTILACIO SALA:

Si els cilindres de gas, es troben fora del risc protegit la sala haurà de disposar d´un sistema de renovació d´aire, que pot ser qualsevol dels que s'anomenen a continuació:

> Ventilació natural (mitjançant reixes intumescents)
> Ventilació forçada (extractors)

El projectista haurà de justificar que les renovacions/hora degudes a la ventilació de la sala (natural o forçada) son suficients pel compliment normatiu.

A nivell de sala on es produirà l'extinció, s´ha de assegurar que sigui el mes estanca possible, pel que serà necessari en cas que existeixi ventilació des de l´exterior sectoritzar amb comportes i aturar la ventilació, per assegurar l'èxit del sistema d'extinció.

A totes les sales d'extinció, s haurà de adequar un sistema d'extracció de fums i gasos, una vegada s´hagi extingit l´incendi.

> SISTEMA DE DETECCIO

El sistema de detecció que permeti activar el sistema d´extinció, haurà de ser per doble detecció i disposar de retard per l´activació així com senyalització opto acústica.

El sistema de detecció haurà d´anar telecomandat contra lloc central o disposar de connexió amb una central de PCI existent a l'estació / taller/ edifici, que si disposi de connexió amb lloc central.

1.2.2 DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA D'EXTINCIÓ PER AIGUA NEBULITZADA

Dels diferents sistemes d'extinció d'incendis existents, l'aigua nebulitzada presenta unes prestacions que milloren l'eficàcia extintora de l'aigua aplicada per mètodes tradicionals. La seva capacitat de refredament per absorció de calor, al vaporitzar-se l'aigua, així com d'altres avantatges, fan d'aquesta un sistema idoni per a l'extinció automàtica en les dependències de la xarxa de metro.

El sistema d'extinció per aigua nebulitzada permet la seva utilització en determinats riscos en els que l'aigua projectada està contraindicada, com és el cas dels focs d'equips elèctrics i electrònics.

Cal afegir que el sistema d'aigua nebulitzada permet una extinció automàtica que, alhora, pot ser controlada des d'una posició central externa al risc.

Correctament dissenyat, el sistema d'extinció per aigua nebulitzada disposa d'una autonomia que permet la seva ubicació en espais en els que no és viable l'emmagatzematge de grans capacitats d'aigua.

En els següents apartats es descriuen **els tres models acceptats** d'extinció per aigua nebulitzada:

> SISTEMA CENTRALITZAT REDUNDANT ELÈCTRIC I PNEUMÀTIC.
> SISTEMA CENTRALITZAT PNEUMÀTIC.
> SISTEMA DISTRIBUÏT AUTÒNOM.

El projectista haurà de presentar en cada cas, un **estudi tècnic-econòmic** en el que en funció de l'escenari i dels riscos a protegir, es dissenyi la instal·lació considerada més idònia per l'emplaçament, escollida d'entre els tres models d'extinció plantejats anteriorment. Aquest estudi tècnic-econòmic requerirà sempre la validació de TMB.

A cada projecte es deurà de desenvolupar un càlcul hidràulic que tingui en compte el nombre de boquilles simultànies que estaran en funcionament segons el risc (escales, sales SAIs, BTs, etc..) per calcular la pressió del sistema i el dipòsit d´aigua corresponent, per garantir **l'actuació d'extinció sobre dos riscos de forma simultània, durant un temps mínim de 30 minuts de forma ininterrompuda**

Tots els projectes d'instal·lacions de sistemes d'aigua nebulitzada hauran d'incorporar el càlcul hidràulic que justifiqui el sistema d'extinció escollit en cada cas.

La instal·lació s'haurà d'executar segons les indicacions del manual corresponent aportat pel fabricant de l'equip.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa El i utilitzar el codi D22287D63C750301
ena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

1.2.3 SISTEMA CENTRALITZAT REDUNDANT ELÈCTRIC I PNEUMÀTIC

Es tracta d'un sistema destinat a cobrir diferents riscos, amb línies de nebulitzadors ubicats en posicions diferents i preveient la simultaneïtat de generació de foc en diferents riscos.

Aquest sistema estarà dotat de reserva d'aigua i grup de bombeig elèctric per oferir la pressió necessària per la distribució de l'aigua fins als nebulitzadors.

SISTEMA CENTRALITZAT REDUNDANT ELÈCTRIC I PNEUMÀTIC



Sprinkler Pump Unit (SPU)



Gas Pump Unit (GPU)

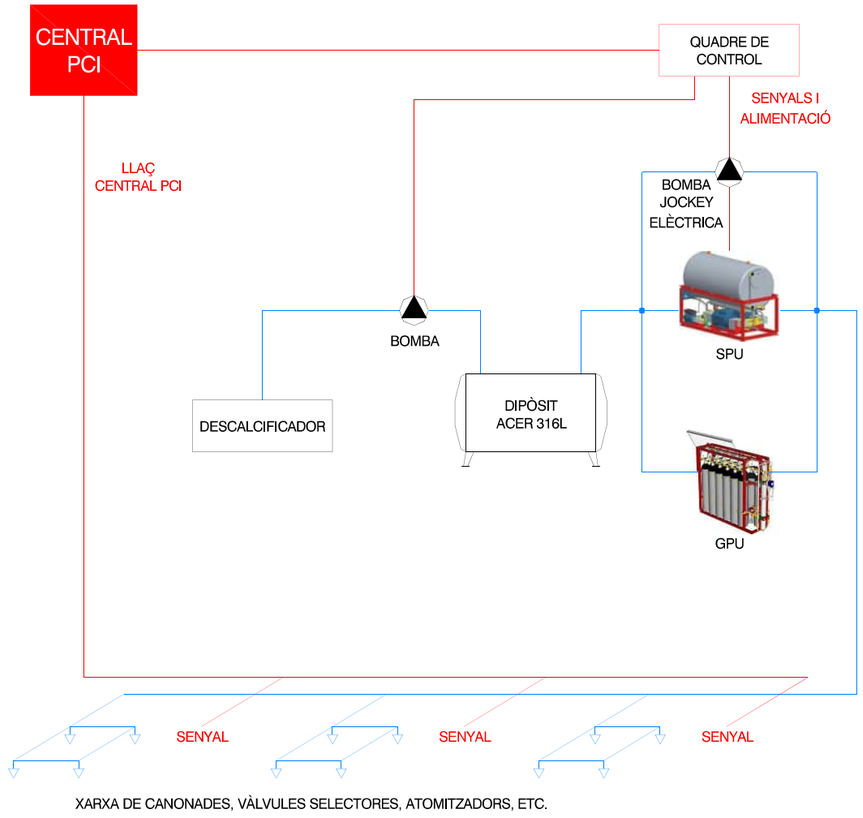
Els components que formen part del sistema centralitzat d'accionament redundant elèctric i pneumàtic són els següents:

- Bomba jockey elèctrica.
- Sistema principal de pressurització (SPU).
- Sistema de pressurització per gas (GPU).
- Dipòsit d'emmagatzematge d'aigua.
- Vàlvules selectores, xarxa de canonades i nebulitzadors.
- Elements d'activació manual del sistema d'extinció.
- Cartells indicatius d'activació d'extinció.
- Control i alarmes.
- Altres: descalcificador, sensors de nivell i filtres.

Transports Metropolitans de Barcelona
DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

El següent esquema mostra l'estructura del sistema:

ESTRUCTURA DEL SISTEMA CENTRALITZAT REDUNDANT ELÈCTRIC I PNEUMÀTIC



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

1.2.4 SISTEMA CENTRALITZAT PNEUMÀTIC

Es tracta d'un sistema destinat a cobrir diferents riscos, amb línies de nebulitzadors ubicats en posicions diferents i preveient la simultaneïtat de generació de foc en diferents riscos.

Aquest sistema estarà dotat de reserva d'aigua, però a diferència del sistema redundant, el sistema disposarà de bateria de cilindres de nitrogen per oferir la pressió necessària per la distribució de l'aigua fins als nebulitzadors.

SISTEMA CENTRALITZAT PNEUMÀTIC



Gas Pump Unit (GPU)

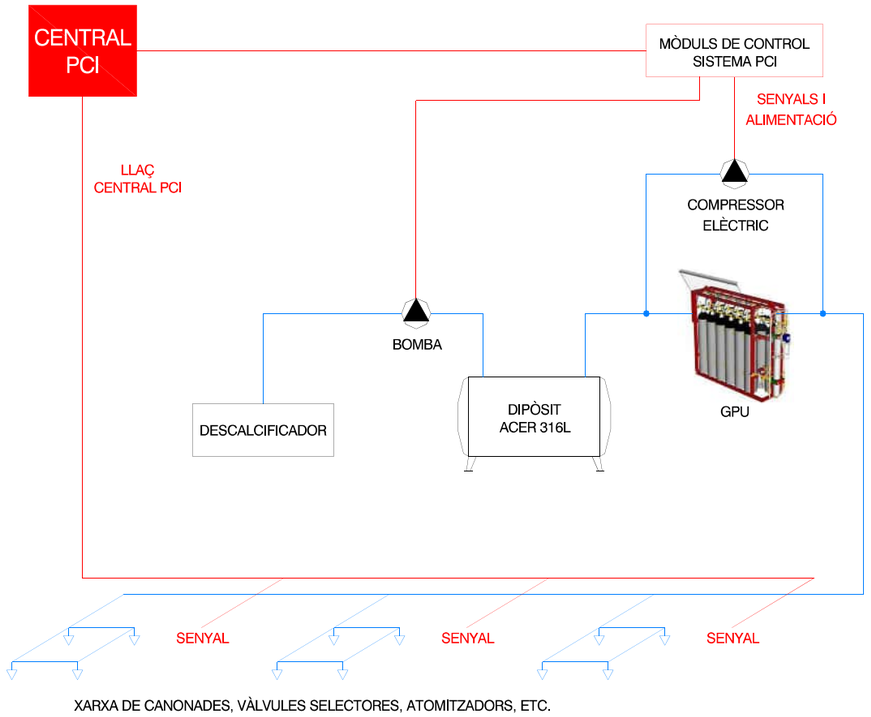
Els components que formen part del sistema centralitzat d'accionament pneumàtic per gas són els següents:

- Compressor elèctric.
- Sistema de pressurització per gas (GPU).
- Dipòsit d'emmagatzematge d'aigua.
- Vàlvules selectores, xarxa de canonades i nebulitzadors.
- Elements d'activació manual del sistema d'extinció.
- Cartells indicatius d'activació d'extinció.
- Control i alarmes.
- Altres: descalcificador, sensors de nivell i filtres.

Transports Metropolitans de Barcelona
DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

El següent esquema mostra l'estructura del sistema:

ESTRUCTURA DEL SISTEMA CENTRALITZAT PNEUMÀTIC

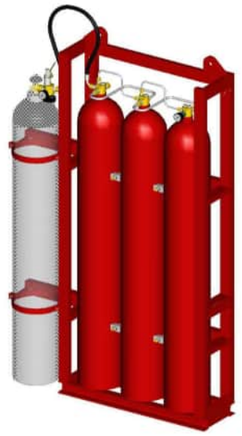


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222B7D63C750301

1.2.5 SISTEMA DISTRIBUÏT AUTÒNOM

Sistema destinat a cobrir riscos puntuals, on la instal·lació d'un sistema centralitzat pot estar sobredimensionada. Aquest sistema estarà format per unitats modulars d'aigua i nitrogen, formant un conjunt independent i autònom.

SISTEMA DISTRIBUÏT AUTÒNOM



La instal·lació del sistema distribuït autònom estarà indicada en aquells casos molt concrets en el que les sales o riscos a protegir es troben molt separats entre sí, o bé en la que només es preveu un o dos riscos a protegir, amb dimensions reduïdes. És en aquests casos en els que un sistema centralitzat pot ser desproporcionat i, en cadascun dels projectes, s'haurà de valorar la idoneïtat entre la implantació d'un sistema o un altre.

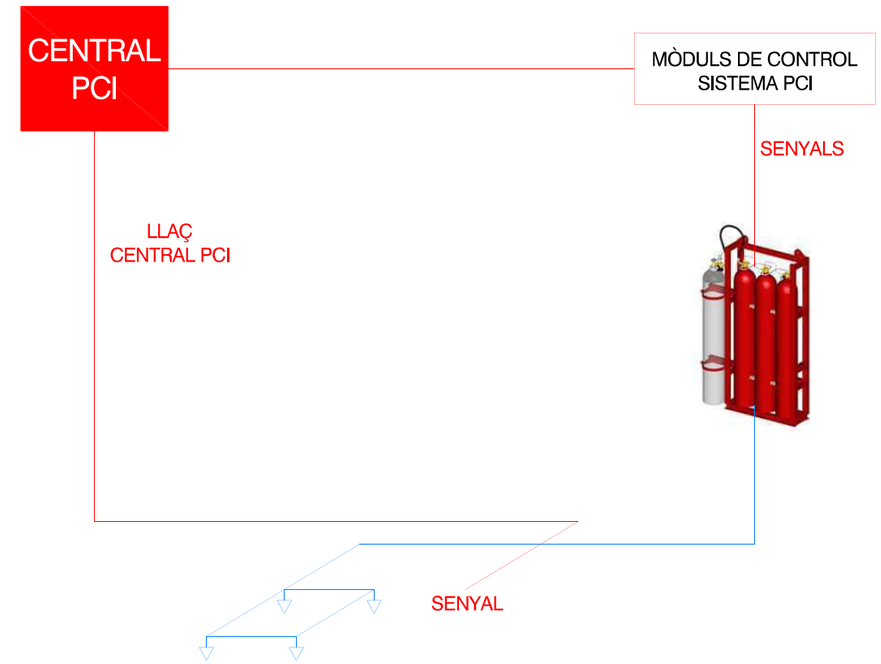
Els components que formen part del sistema distribuït autònom són els següents:

- Grup principal de bombeig.
- Cilindres d'emmagatzematge d'aigua.
- Vàlvules selectores, xarxa de canonades i nebulitzadors.
- Elements d'activació manual del sistema d'extinció.
- Cartells indicatius d'activació d'extinció.
- Control i alarmes.

Transports Metropolitans de Barcelona
DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

El següent esquema mostra l'estructura del sistema:

ESTRUCTURA DEL SISTEMA AUTÒNOM



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

1.2.6 ELEMENTS SISTEMES EXTNCIO AIGUA NEBULITZADA

Ara es descriuen els diferents elements que componen el sistema d'extinció per aigua nebulitzada centralitzat, ja sigui elèctric amb redundància neumàtica, neumàtic o autònom.

> BOMBA JOCKEY ELÈCTRICA:

Es tracta de l'equip que s'encarrega de mantenir pressuritzada de forma contínua tota la xarxa de canonades fins a les vàlvules selectores i els atomitzadors tancats.

La bomba jockey estarà alimentada elèctricament, i controlada per transductors de pressió, de forma que arrencaria quan la pressió és inferior a 30 bar i s'aturaria automàticament quan la pressió a la línia arribés als 40 bar. Quan no sigui capaç de fer-ho, s'interpretarà que el sistema ha tingut demanda per a una extinció i s'engegarà el sistema principal de pressurització (SPU).

L'alimentació elèctrica de la bomba jockey es realitzarà des del subquadre de la sala d'extinció.

> DIPÒSIT D'EMMAGATZEMATGE D'AIGUA:

El sistema d'extinció s'alimentarà d'un dipòsit o d'un conjunt de dipòsits d'aigua amb capacitat mínima de 2.000 litres i amb una capacitat total en funció dels riscos a protegir (a definir en cadascun dels projectes). En qualsevol cas, la capacitat d'aigua emmagatzemada haurà de garantir poder assolir una descàrrega contínua mínima de fins a 30 minuts.

Només el dipòsit d´entrada estarà connectat a la xarxa d'abastament d'aigua de l'estació i haurà de disposar de boia de tancament i aquesta ha de ser d´acer inoxidable.

Si l´entrada d´aigua del sistema es troba a mes de 10metres de profunditat, per evitar sobrepressions al sistema d´entrada d´aigua, s'haurà d'instal·lar una reductora de pressió que asseguri una pressió màxima d´entrada de 4 bar.

En el cas de possibles dipòsits intermitjos de diverses capacitats, aquests no han de disposar de cap boia de tancament.

El material dels dipòsits serà d'acer 316L, el qual garanteix la inalterabilitat de les característiques de l'aigua emmagatzemada.
Tots els dipòsits disposaran de punts de purga, i punts per recollir mostres per diversos anàlisis (qualitat de l´aigua, legionel·la, etc..)

En cas d´existir mes d´un dipòsit d´aigua, s'haurà de disposar d´una bomba de tràfec que permeti el seu transvasament amb un cabal mínim que asseguri el subministrament ininterromput d´aigua en cas d'activació del sistema d'extinció en dos riscos simultanis, es a dir, el cabal de transvasament haurà de ser sempre superior en un 5% al cabal de sortida de dos riscos simultanis. S'haurà de justificar amb el corresponent càlcul hidràulic

> CILINDRES D'EMMAGATZEMATGE D'AIGUA:

Aquest sistema no requereix d'un dipòsit associat de reserva d'aigua, donat que porta implementat en el propi equip uns cilindres d'aigua que serviran per l'extinció del risc que cobreix el sistema.

En aquest cas l'aigua no requereix de sistema de descalcificació, donat que els propis cilindres porten l'aigua tractada incorporada (no hi ha reompliment d'aigua de xarxa).

Transports Metropolitans de Barcelona
DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

> GRUP PRINCIPAL DE BOMBEIG ELECTRIC

Els sistemes centralitzats d´aigua nebulitzada elèctrics, per generar la pressió suficient per generar la nebulització de l´aigua a les boquilles disposen de bombes elèctriques que generen la pressió suficient per la nebulització.

> GRUP PRINCIPAL DE BOMBEIG ELECTRIC

Els sistemes centralitzats d´aigua nebulitzada neumàtics, per generar la pressió suficient per generar la nebulització de l´aigua a les boquilles disposen de cilindres de nitrogen i un pistó que genera la pressió suficient per la nebulització.

> GRUP PRINCIPAL DE BOMBEIG AUTONOM

A diferència dels sistemes centralitzats, en aquest sistema es prescindeix d'elements del propi sistema de bombeig, donat que aquest està format per la combinació d'un cilindre de nitrogen que actua com a grup de bombeig del sistema, associat a un o varis cilindres d'aigua, amb capacitat de 50 litres cadascun.

> VÀLVULES SELECTORES, XARXA DE CANONADES I NEBULITZADORS:

La xarxa de canonades es farà arribar fins als riscos a protegir, finalitzant en els nebulitzadors que permeten la descàrrega de l'aigua com agent extintor amb cabal i velocitat adequats al risc.

El material per a la distribució de la xarxa de canonades serà d'acer 316L.

Els nebulitzadors seran de tres tipus, en funció del risc a protegir:

> Oberts:

Activats per pressió, de manera que al obrir-se la vàlvula direccional corresponent sortirà l'aigua nebulitzada per tots els nebulitzadors.
Cada nebulitzador té un nombre de toveres variable depenent de l'ús i l'altura que vagin a ser destinades i contarà cadascun amb el seu corresponent filtre.

> Tancats:

Activats per temperatura.
Només descarregarà aigua aquell nebulitzador el bulb del qual s'hagi trencat per causa de l'alta temperatura (57º o 68º C, segons la cambra).

> Mixtes:

Activats per temperatura i per pressió.
És un nebulitzador tancat que funciona per la fusió del bulb però també pot activar-se per vàlvula direccional (el nebulitzador roman tancat a una pressió en xarxa fins a 30 bars i obrirà a partir d'una pressió de 40 bars amb independència de l'actuació de l'element tèrmic).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Els nebulitzadors activats per temperatura disposen un dispositiu d'accionament tipus ampolla. El color de l'ampolla indica l'accionament segons temperatura:

- 57 °C: Taronja
- 68 °C: Vermell
- 79 °C: Groc
- 93 °C: Verd
- 141 °C: Blau
- 182 °C: Morat
- 204/260 °C: Negre

Les ampolles de vidre han d'obrir dins dels límits de temperatura definits segons normativa. Per evitar el trencament accidental del bulb, aquest anirà protegit contra manipulació mecànica.

> Detectors de flux

Per cada risc existent haurà d´haver un detector de flux que indiqui en cas d´activació del sistema d'extinció en el risc aquest es troba actiu.

> Punts de purga / buidat

Totes les instal·lacions deuran de disposar de punts de purga tant als riscos com a les zones mes altes de cada ramal, així com punts de buidat a les zones mes baixes del diferents ramals, per permetrà el sanejament de les instal·lacions

> ELEMENTS D'ACTIVACIÓ MANUAL DEL SISTEMA D'EXTINCIÓ:

Els sistemes manuals d'activació d'extinció seran els que s'indiquen a continuació:

> Polsadors manuals en sales:

Cadascuna de les sales on es preveu el sistema d'extinció mitjançant nebulitzadors mixtes disposarà, al seu exterior, de polsadors d'activació manual del sistema (color groc) i de polsadors de parada manual del sistema (color blanc).

En el cas d'activació del sistema de forma automàtica, es disposarà de 30 segons per actuar sobre el polsador d'aturada d'extinció (color blanc). A partir dels 30 segons, l'activació del polsador d'aturada d'extinció no permetrà l'aturada de l'extinció ja iniciada.

Els polsadors s'ubicaran encapsulats en caixa ABS amb tapa de metacrilat transparent de fàcil ruptura per una ràpida activació del polsador.

> Clau de pas en sales:

A les sales on es preveu la instal·lació del sistema d'extinció per nebulitzadors mixtes, així com per nebulitzadors oberts, es disposarà de clau de pas que permetrà l'activació manual del sistema d'extinció.

> Setes de sinòptic:

En el cas dels riscos protegits per sistema de nebulitzadors oberts i mixtes, serà possible efectuar la seva activació manual a través de la seta ubicada a tal efecte al sinòptic.

Transports Metropolitans de Barcelona
DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

> CARTELLS INDICATIUS D'ACTIVACIÓ D'EXTINCIÓ:

Totes les sales protegides amb sistema d'extinció per aigua nebulitzada disposaran, en el seu exterior, d'un cartell avisador òptic-acústic amb la indicació "EXTINCIÓ ACTIVADA".

Aquest cartell s'il·luminarà i donarà l'alarma acústica per activació del detector de flux de la sala.

> CONTROL I ALARMES:

S'hauran de disposar els elements necessaris per a controlar el sistema i donar alarma de l'estat de funcionament, així com de les possibles avaries que es puguin detectar.

El sistema haurà de permetre enviar com a mínim els següents senyals a la central:

- > Motors en funcionament.
- > Acció cilindres GPU.
- > Baixa pressió Aigua Nebulitzada.
- > Avaria Sistema Aigua Nebulitzada.
- > Baixa pressió cilindres GPU.
- > Baix nivell dipòsit aigua.
- > Baixa pressió cilindre Jockey.

> ALTRES: DESCALCIFICADOR, SENSORS DE NIVELL I FILTRES

El sistema es completa amb un equip descalcificador de la reserva d'aigua, així com els sensors de nivell i filtres necessaris per a garantir el nivell i qualitat de l'aigua del dipòsit o dipòsits de reserva previstos.

> VENTILACIO SALA:

Totes les sales que disposin de cilindres de nitrogen, hauran de disposar de un sistema de renovació d´aire, que pot ser qualsevol dels que s'anomenen a continuació:

- > Ventilació natural (mitjançant reixes intumescents)
- > Ventilació forçada (extractors)

> CARACTERISTIQUES SALA EXTINCIO

Totes les sales del sistema d'extinció deuran de disposar com a mínim les següents característiques:

- > Drenatge o desaigua per poder absorbir la totalitat de l´aigua existent als dipòsits en cas de fuita.
- > Ventilació forçada o natural (reixes intumescents) per disposar del mínim de renovacions/hora per normativa PRL
- > Nivell lumínic mínim a la sala de 200 lux.
  Proteccions mecàniques als diferents equips i passos acondicionats per evitar caigudes a mateix nivell
- > Senyalització de risc elèctric, sonoritat elevada, etc.. segons l'avaluació de riscos de PRL corresponent.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

1.2.7 FUNCIONAMENT DEL SISTEMA D'EXTINCIÓ PER AIGUA NEBULITZADA

El sistema està concebut per a un funcionament automàtic i/o manual. L'activació pot produir-se, bé per l'obertura d'un cap nebulitzador en un local, amb la qual cosa es despressuritzarà la xarxa de canonades provocant l'activació de l'equip de pressurització, o bé per l'obertura de la corresponent vàlvula direccional d'escales o cambra tècnica la qual cosa produirà el mateix efecte de despressurització i activació de l'equip de pressurització.

L'activació de l'extinció mitjançant la vàlvula direccional també es pot realitzar tant a través de les setes del mòdul del sinòptic, ubicades a la CGE, com des del lloc d'operació de Lloc Central.

En els següents apartats es detallen els diferents estats en els que es pot trobar el sistema d'extinció per aigua nebulitzada.

> SISTEMA EN ESPERA:

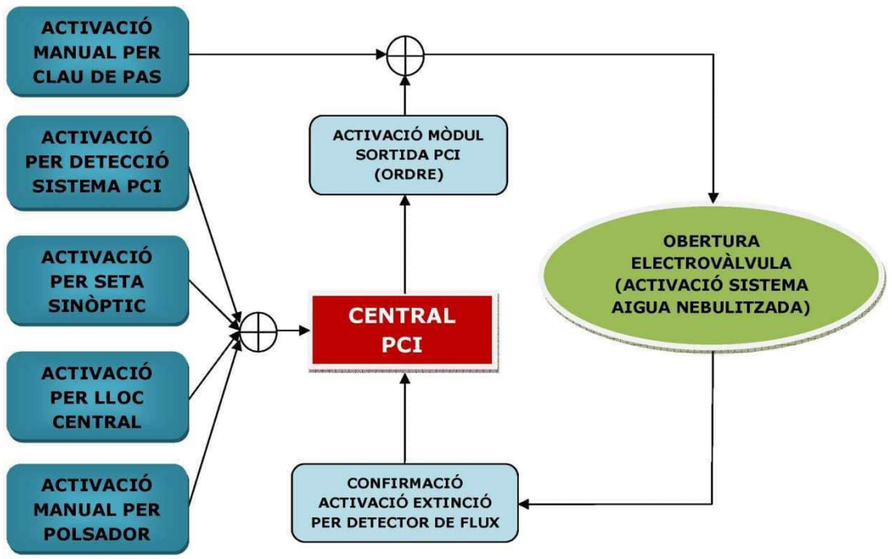
L'estat normal del sistema ha de ser "en espera". El sistema es troba en espera quan:

- La bomba Jockey (o compressor) funciona de forma intermitent, mantenint la pressió.
- La pressió del sistema es manté entre uns límits prefixats.
- La canonada està en perfecte estat i sense fuites.

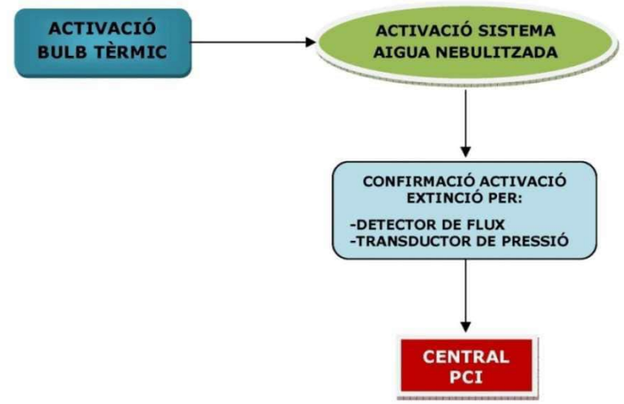
> ACTIVACIÓ DEL SISTEMA:

En funció dels nebulitzadors existents, l'activació del sistema d'aigua nebulitzada es pot generar de tres maneres diferents, segons s'indica en els següents esquemes:

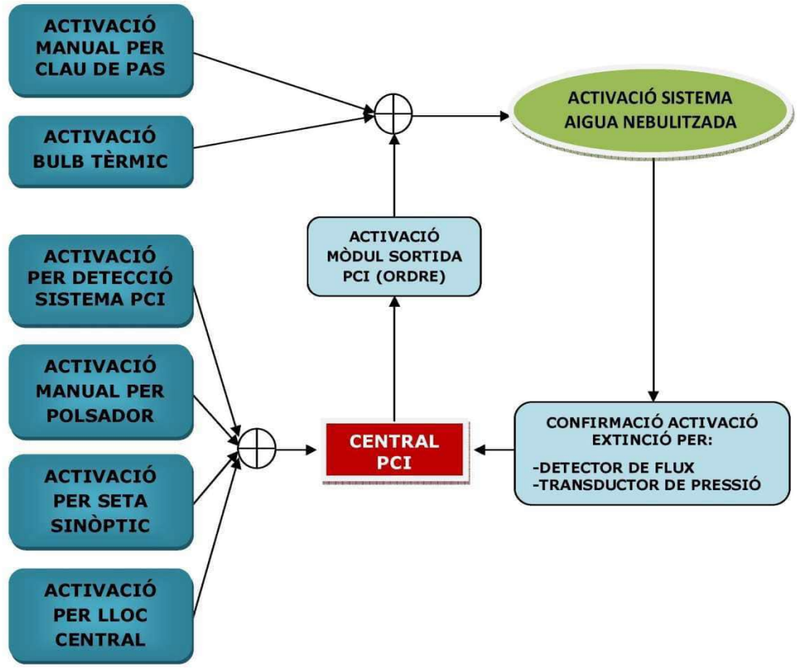
ACTIVACIÓ DEL SISTEMA DE BOQUILLA OBERTA



ACTIVACIÓ DEL SISTEMA DE BOQUILLA TANCADA



ACTIVACIÓ DEL SISTEMA DE BOQUILLA MIXTA



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

> SISTEMA EN FUNCIONAMENT:

Des del moment en que s'inicia l'extinció, es mantindrà la pressió requerida i cabal del sistema, fins que es tanqui la vàlvula de tall, s'esgoti l'aigua emmagatzemada, o s'esgoti tot el gas de la unitat de bombeig.

En el cas del sistema centralitzat d'accionament pneumàtic, els cilindres de gas estan equipats amb vàlvules de gas. Normalment una vàlvula d'actuació de gas activa el primer cilindre. Els cilindres restants són activats per la pressió descarregada des del primer cilindre.

En tots els casos el sistema s'haurà de dimensionar per a subministrar l'aigua necessària per a sufocar l'incendi i posterior refrigeració, dels dos riscos més desfavorables, simultàniament, durant un temps mínim de 30 minuts (amb excepció del sistema distribuït autònom, que cobreix un únic risc, també durant un temps mínim de 30 minuts).

> PARADA I REINICI DEL SISTEMA:

S'haurà de confirmar que no existeix foc abans de parar la unitat de bomba.

En el cas del sistema centralitzat d'accionament pneumàtic per gas, per parar manualment la unitat, es tancarà la vàlvula de tall. La bomba pararà automàticament. A continuació es podran tancar les vàlvules dels cilindres de gas i despressuritzarà completament la GPU a través de la vàlvula de prova.

El sistema s'ha de reiniciar el més aviat possible. Les canonades d'alta pressió i xarxa de distribució del sistema han d'estar preparats pel seu funcionament amb les condicions requerides (substituïts els capçals nebulitzadors i reiniciades les vàlvules de secció).

S'haurà d'assegurar de que qualsevol capçal nebulitzador activat ha quedat aïllat i les vàlvules de secció estan tancades per evitar el flux i no permetre activacions innecessàries quan es reinicïi el sistema.

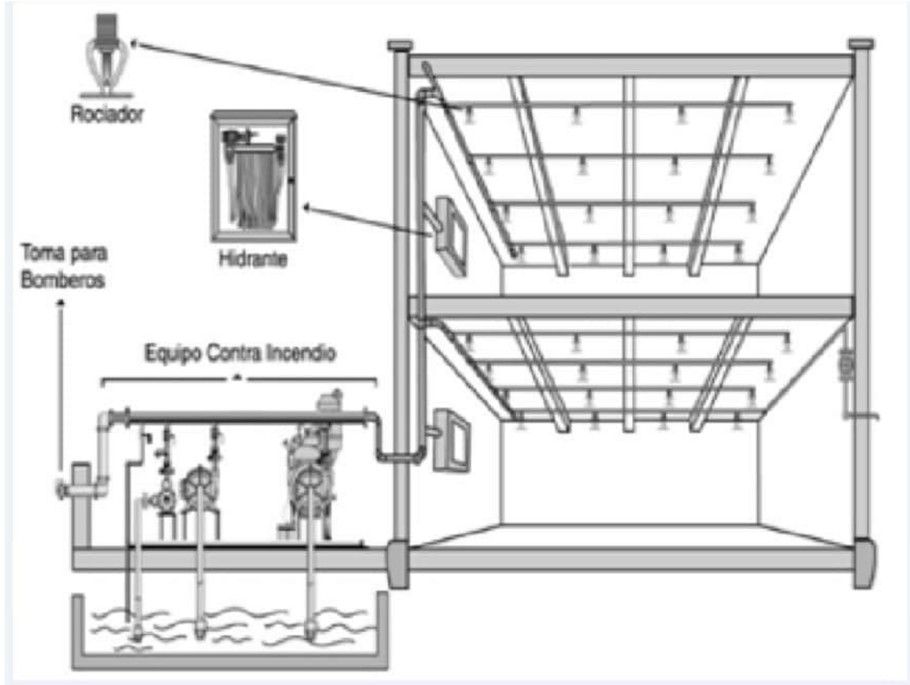
La GPU no requereix reinicialització en sí, però la reserva d'aigua i els cilindres de gas propulsor necessiten ser recarregats. En el cas dels cilindres les vàlvules s'han de reiniciar.

Transports Metropolitans de Barcelona
DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

1.2.8 SISTEMA CENTRALITZAT RUIXADORS

Sistema destinat a cobrir grans riscos per carrega de foc elevada, em amplis espais, habitualment en tallers o cotxeres de la xarxa. El seu dimensionat esta regulat segons normativa vigent, pel que en el seu disseny s'haurà de tindre en compte la mateixa i fer-les constar en el projecte, amb els diferents càlculs hidràulics corresponents.

L´esquema de principi d´un sistema de ruixadors es el següent:



Als llocs on sigui necessària la instal·lació de ruixadors, aquesta es desenvoluparà segons la normativa vigent

Els elements mes significatius que componen un sistema de ruixadors es el següent:

- Grup de bombes
- Dipòsit d'emmagatzematge d´aigua
- Vàlvules selectores
- Xarxa de canonades
- Ruixadors
- Elements d'activació sistema extinció (bulb tèrmic)
- Quadre de control de bombes

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

A part dels requisits que obligui la normativa a nivell intern de FMB, les diferents instal·lacions hauran de disposar dels següents requeriments:

Grup de bombes: Haurà de disposar de senyalització del sistema mitjançant sortides lliure de potencial, per poder ser monitoritzades, com a mínim les següents senyals:

- Grup de bombes en servei / fora servei (avaria)
- Grup de bombes en marxa / aturat
- Nivell de pressió del grup de bombes
- Indicador de senyalitzacions de seguretat (seta d´aturada, etc..)

Dipòsit d'emmagatzematge d´aigua: Haurà de disposar de sistema de purga i buidat, així com a sensors de nivell per indicar màxim i mínim d´aigua, que puguin ser monitoritzats.

Vàlvules selectores: Totes les vàlvules hauran de portar selector d´obertura i tancament hi hauran de poder ser monitoritzades.

Xarxa Canonades: Totes les canonades exteriors, a túnel, accessos i zones amb filtracions han de ser d´acer galvanitzat en calent i roscat. La resta de canonades poden ser d'acer tipus electrogalvanitzat i roscat. Han de venir pintades de fàbrica amb el seu número de colada inscrita (tipus TUBASYS o similar). Hauran de disposar de pressòstats als diferents ramals per indicar la pressió del sistema i poder ser monitoritzats.

Ruixadors: Hauran de disposar de detectors de flux per indicar la seva obertura hi hauran de poder ser monitoritzats.

Elements d'activació sistema extinció (bulb tèrmic): Hauran de ser distribuïts segons correspongui dependent del risc i marqui la normativa vigent.

Quadre de control de bombes: Haurà de disposar d´un PLC que permeti la maniobra del grup de bombes i supervisi totes les senyals del sistema de ruixadors ui permeti la seva monitorització amb en lloc central (Telecomandament de PCI)

1.3 SISTEMES INTERFÍCIE

1.3.1 SISTEMA DE VENTILACIÓ D'EMERGÈNCIA

El Sistema de Ventilació d'Emergència (VEM) és el sistema que, juntament amb el sistema d'extinció automàtica, permetrà la dissipació del fum i calor generat en un incendi.

El Sistema de Ventilació d'Emergència té com funcions principals:

> Evacuar els fums generats en un incendi.
> Dissipar el calor latent als fums i gasos generats en un incendi.
> Facilitar les condicions de visibilitat en l'evacuació d'un espai on s'hagi generat un incendi.

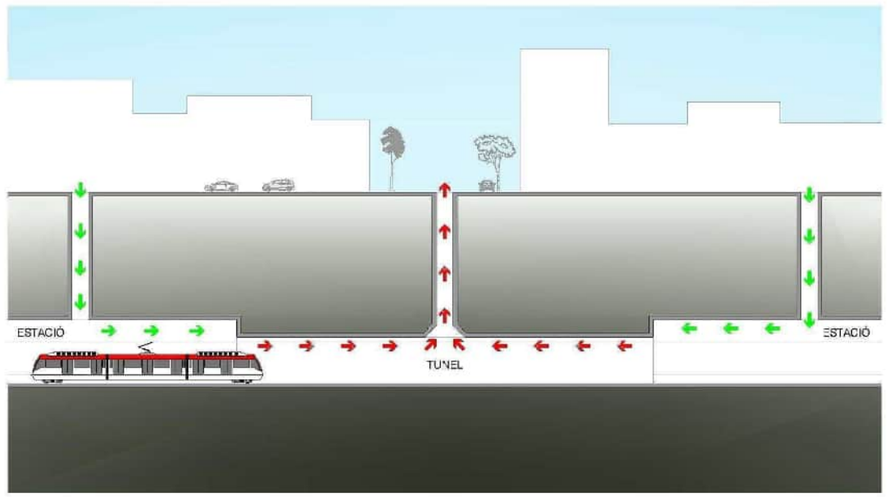
El Sistema de Ventilació d'Emergència està directament associat al Sistema de Protecció Contra Incendis, que permetrà l'activació en mode automàtic i/o manual de la extracció de fums en cas d'emergència.

> Activació automàtica, a través del Sistema de Detecció.
> Activació manual, que es podrà realitzar:
  - A través de les "setes" d'emergència i polsadors d'enclavament del panell sinòptic tàctil ubicat al CGE.
  - A través del telecomandament de protecció civil del Centre de Seguretat i Protecció Civil.

En funció de la tipologia d'estació, la Ventilació d'Emergència estarà programada en un sentit o altre, activant en una direcció o altra els ventiladors, per facilitar l'evacuació de fums de forma segura. El corresponent projecte de ventilació d'emergència (no objecte d'aquest plec), haurà de determinar les activacions dels ventiladors en els diferents escenaris d'emergència contemplats.

El següent esquema mostra una situació d'emergència, en la que el tren crema a l'entrada d'una de les estacions. En aquest cas s'activaria l'extracció del pou del túnel en el que es troba, i la impulsió en estacions confrontants.

EXEMPLE ESQUEMA SITUACIÓ VENTILACIÓ EMERGÈNCIA



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

L'activació manual que es pot realitzar a través de les "setes" i polsadors d'enclavament del mòdul del panell sinòptic tàctil (ubicat al CGE) haurà de permetre les següents accions sobre la ventilació:

> **Accions globals:**
  - Aturada: detindrà tots els ventiladors de l'estació per emergència. Desconnecta el quadre de confort i força l'entrada del quadre d'emergència.
  - Incidència vestíbul: posa a treballar els ventiladors en règim d'emergència segons estigui previst (per exemple: extracció a túnel i impulsió a estació). La serigrafia del quadre explicarà, en cada pou, quin és el sentit d'impulsió i d'expulsió que activarà aquesta ordre.
  - Incidència andana: posa a treballar els ventiladors en règim d'emergència segons estigui previst (per exemple: extracció a túnel i impulsió a estació). La serigrafia del quadre explicarà, en cada pou, quin és el sentit d'impulsió i d'expulsió que activarà aquesta ordre.

> **Accions per pou:**
  - Aturada: detindrà per aturada d'emergència els ventiladors del pou.
  - Impulsió: posa en impulsió d'emergència tots els ventiladors del pou.
  - Extracció: posa en extracció d'emergència tots els ventiladors del pou.

Els criteris a tenir en compte en la instal·lació del Sistema de Ventilació d'Emergència són els següents:

> La instal·lació dels ventiladors d'emergència ha de poder rebre ordres d'entrada a través d'un mòdul lliure de potencial (mòdul de sortida incendis) i donar un senyal lliure de potencial a través d'un relé (entrada mòdul incendis) de la confirmació de la maniobra corresponent.
> Els ventiladors hauran d'assolir el règim de funcionament d'emergència en un màxim de 30 segons, 60 segons si porten variador de freqüència.
> En cas que existeixi més d'un ventilador d'emergència que estigui alimentat de la mateixa escomesa, s'haurà de fer un estudi de simultaneïtat per si fos necessari seqüenciar l'arrencada dels mateixos.
> Els mòduls d'activació per emergència (aturada, impulsió i extracció) i de confirmació d'estat (aturada, impulsió, extracció i avaria) hauran d'estar disposats en un quadre IP-55 de manera que existeixi un per quadre de ventilació. A l'annex VI s'incorporen els esquemes d'aquests quadres amb les maniobres de ventilació d'emergència associades.
> Els pous de ventilació hauran de disposar d'un quadre amb els mòduls d'entrada i sortida suficients, per recollir l'estat dels ventiladors que integren el pou i fer arribar aquestes senyals a les estacions colindants. A l'annex VI s'incorporen els esquemes d'aquests quadres amb les maniobres de ventilació d'emergència associades.
> El CGE haurà de disposar d'un quadre amb els mòduls que mostraran els diferents escenaris d'incendis.

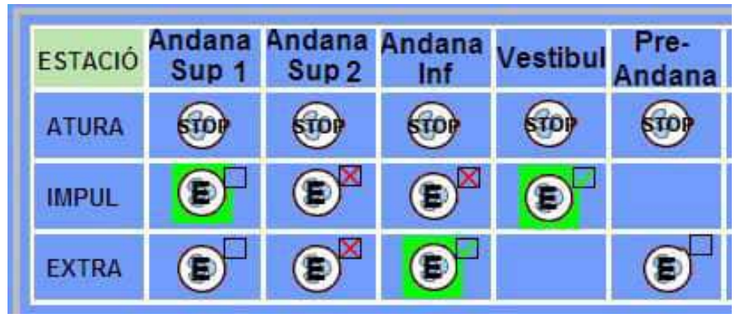
En qualsevol cas, el projecte de ventilació pertinent per cadascuna de les estacions haurà de definir els escenaris possibles i els cabals dels ventiladors a instal·lar. Per arribar a la solució adoptada, aquesta s'haurà de validar a través de models numèrics mitjançant simulació computacional.

Es considera indispensable disposar d'un sistema que permeti identificar els ventiladors d'emergència, la seva ubicació i el seu estat en cada moment.

Transports Metropolitans de Barcelona
DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

A continuació es mostra un exemple:

VISUALITZACIÓ DELS ESCENARIS DE VENTILACIÓ D'EMERGÈNCIA D'UNA ESTACIÓ



En la figura anterior, el significat dels diferents grafismes ens aporta la següent informació:

> *Andana Sup 1*: té possibilitat de donar les dues ordres (impulsió, extracció), però no té confirmació de cap d'elles. Aquesta informació ens la dona el requadre ☐. El fons de color verd ens indica que ha estat donada l'ordre d'impulsió.
> *Andana Sup 2:* té possibilitat de donar les dues ordres (impulsió, extracció). S'ha rebut una confirmació (tant per impulsió com per extracció) de que el ventilador està aturat (requadre ☒). No s'ha donat cap ordre (no hi ha cap indicació en fons de color verd).
> *Andana Inf:* té possibilitat de donar les dues ordres (impulsió, extracció). Té la confirmació de que la impulsió està parada (requadre ☒). S'ha donat l'ordre d'extracció (fons verd) i s'està confirmant que aquesta es troba en funcionament (requadre ☑).
> *Vestíbul:* només té possibilitat de donar l'ordre d'impulsió (no apareix el grafisme d'extracció). S'ha donat l'ordre d'impulsió (fons verd) i s'està confirmant que aquesta es troba en funcionament (requadre ☑).
> *Pre-Andana:* només té possibilitat de donar l'ordre d'extracció. No té la confirmació de l'estat del ventilador d'extracció (requadre ☐).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222B7D63C750301

1.3.2 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓ

Partint de l'estudi d'evacuació que ha d'acompanyar cada projecte, es definiran els diferents sectors d'incendis, que han de garantir l'estanquitat enfront el fum i temperatures elevades en cas d'incendi. Per compartimentar aquests sectors d'incendi, s'utilitzaran els mitjans que es considerin més adients en cada cas, segons aquest estudi d'evacuació, d'entre els següents:

- Portes de tancament automàtic de sectorització.
- Comportes tallafocs.
- Cortines desplegables.
- Cortines automàtiques d'aire.

En els següents apartats es defineixen cadascun d'aquests elements de compartimentació:

- PORTES DE TANCAMENT AUTOMÀTIC DE SECTORITZACIÓ:

Per evitar la propagació d'un incendi entre els diferents sectors a compartimentar, s'instal·laran portes de tancament automàtic de sectorització (també conegudes com "portes tallafoc") en els passos peatonals.

Les portes tallafocs poden ser metàl·liques, de fusta o bé de vidre. Les portes tallafocs d'instal·lació habitual són les fabricades amb xapa metàl·lica, que incorporen al seu interior material amb característiques ignífugues, com pot ser la llana de roca.

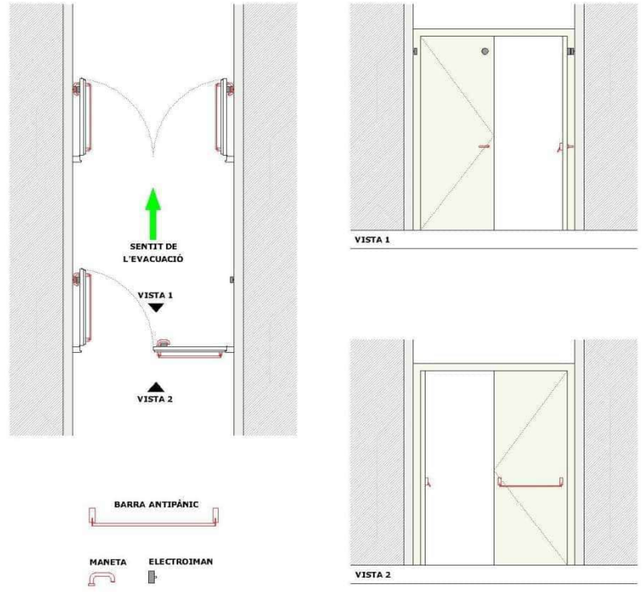
El grau de resistència al foc de les portes, dependrà de la resistència al foc requerida a l'espai que sectoritza (VEURE CAPÍTOL 2.1: "TAULES D'ELEMENTS A INSTAL·LAR").

Les portes de tancament automàtic de sectorització que hagin de romandre obertes, portaran associat un electroiman que s'haurà de desactivar amb la senyal de detecció. A més a més portaran incorporades un selector de fulla ben regulat, que permeti el correcte tancament d'aquestes portes.

La instal·lació del sistema de control de tancament de portes haurà de permetre rebre ordres d'entrada a través d'un mòdul lliure de potencial (mòdul sortida d'incendis) i donar una senyal lliure de potencial a través d'un relé (entrada mòdul d'incendis) de la confirmació de la maniobra de tancament.

Les portes aniran sempre equipades amb manetes, ubicades en la cara de la porta oposada al sentit d'evacuació, i amb dispositius d'obertura tipus "barra antipànic" en la cara de la porta del sentit d'evacuació, tal i com es mostra a la següent figura.

DISPOSICIÓ D'ELEMENTS RETENIDORS I DISPOSITIUS D'OBERTURA EN PORTES



- COMPORTES TALLAFOC:

Per evitar la propagació d'un possible incendi de les sales tècniques i dels locals de risc especial, es disposaran comportes tallafocs en aquells conductes de ventilació que comuniquin aquests sectors amb altres espais.

Les comportes tallafocs hauran d'instal·lar-se alineades amb el mur que sectoritza la sala.

Les comportes hauran de ser homologades, amb lames fabricades amb material resistent a l'abrasió i l'arrossegament de partícules, garantint el tancament automàtic d'aquestes amb l'activació de la senyal corresponent.

Les comportes mantindran el mateix grau de sectorització que el requerit a la sala que sectoritzen (VEURE CAPÍTOL 2.1: "TAULES D'ELEMENTS A INSTAL·LAR").

El sistema d'activació de comportes haurà de permetre rebre ordres d'entrada a través d'un mòdul lliure de potencial (mòdul sortida d'incendis) i donar una senyal lliure de potencial a través d'un relé (entrada mòdul d'incendis) de la confirmació de la maniobra de tancament.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222877D63C750301

> CORTINES DESPLEGABLES:

L'estudi d'evacuació dels projectes que s'executin contemplaran, si es considera oportú, la disposició de cortines desplegables, també denominades "barreres de fum".

Aquestes barreres sectoritzadores de fum limiten la superfície d'expansió del fum d'un incendi. Es tracta de dividir la superfície total sota forjat o sostre d'un espai, en zones que no superin determinada àrea, a definir segons el cas.

Les barreres evitaran la barreja del fum amb aire ambient, així com la limitació de l'augment de temperatura en els espais que es volen acotar lliures de fum.

Les barreres de fum seran enrotllables, i la seva activació permetrà el seu desplegament fins una determinada alçada per conformar el dipòsit de fum.

L'activació de les cortines desplegables es realitzarà de forma automàtica (activades pel sistema de detecció d'incendis) i manual (prement les "setes" ubicades al panell sinòptic de la CGE).

El sistema d'activació de les cortines plegables haurà de permetre rebre ordres d'entrada a través d'un mòdul lliure de potencial (mòdul sortida d'incendis) i donar una senyal lliure de potencial a través d'un relé (entrada mòdul d'incendis) de la confirmació de la maniobra corresponent.

> CORTINES AUTOMÀTIQUES D'AIRE:

L'estudi d'evacuació dels projectes que s'executin contemplaran, si es considera oportú, la disposició de cortines automàtiques d'aire.

Aquestes cortines porten incorporat uns ventiladors que impulsen aire des de el sostre, generant una cortina vertical que, per efecte convecció, delimitarà tèrmicament espais diferents.

Les cortines d'aire, situades en passos d'evacuació, actuen com a barrera contra el fum del foc.

Les cortines d'aire no s'han de preveure com a solució per la compartimentació d'espais, i seran indicades com ajuda per facilitar l'evacuació a través de la porta de sortida en cas d'incendi o emergència.

El sistema d'activació de les cortines automàtiques d'aire haurà de permetre rebre ordres d'entrada a través d'un mòdul lliure de potencial (mòdul sortida d'incendis) i donar una senyal lliure de potencial a través d'un relé (entrada mòdul d'incendis) de la confirmació de la maniobra corresponent.

Transports Metropolitans de Barcelona
DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

1.3.3 SISTEMA DE TRANSPORT VERTICAL

Els sistemes de transport vertical existents a la xarxa de metro son els següents:

> ASCENSORS:

Els ascensors de les estacions tenen una maniobra de salvament (RESCATAMÀTIC). La maniobra s'activa a través d'un mòdul de sortida que dona l'ordre d'activació i rep de l'ascensor, a través d'un mòdul d'entrada, la confirmació de la maniobra executada.

> ESCALES MECÀNIQUES:

Igual que en el cas dels ascensors, les escales mecàniques de les estacions també estan connectades al sistema d'incendis, quedant-se aturades en cas d'emergència. La maniobra s'activa a través d'un mòdul de sortida que dona l'ordre d'activació i rep de l'escala, a través d'un mòdul d'entrada, la confirmació de la maniobra executada.

Aquest sistema d'interfície forma part de les instal·lacions pròpies de la xarxa de metro, i disposen del seu desplegament tècnic i funcional en altres documents, no formant part d'aquest Plec la definició dels requisits que han de complir.

1.3.4 SISTEMA DE BARRERES DE PEATGE

Les barreres de peatge (accés usuaris a la xarxa de metro) estan connectades al sistema de protecció contra incendis, formen part de la maniobra d'evacuació general d'estacions. Aquesta maniobra s'ha d'activar de forma manual per part del personal de TMB responsable de l'estació, a través de la central d'incendis, o bé des del Lloc Central.

La maniobra s'activa a través d'un mòdul de sortida que dóna l'ordre d'activació i rep del sistema de barreres de peatge, a través d'un mòdul d'entrada, la confirmació de la maniobra executada.

Aquest sistema d'interfície forma part de les instal·lacions pròpies de la xarxa de metro, i disposen del seu desplegament tècnic i funcional en altres documents, no formant part d'aquest Plec la definició dels requisits que han de complir.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

1.4 LLOC CENTRAL

1.4.1 ESTRUCTURA DE COMUNICACIONS EN ANELL

Les diferents centrals existents a cada línia, que alhora integren el sistema d'incendis de TMB, estan comunicades entre sí a través **d'anells de comunicacions**.

Existeixen un total de 6 anells de comunicacions, que són els que es descriuen a continuació:

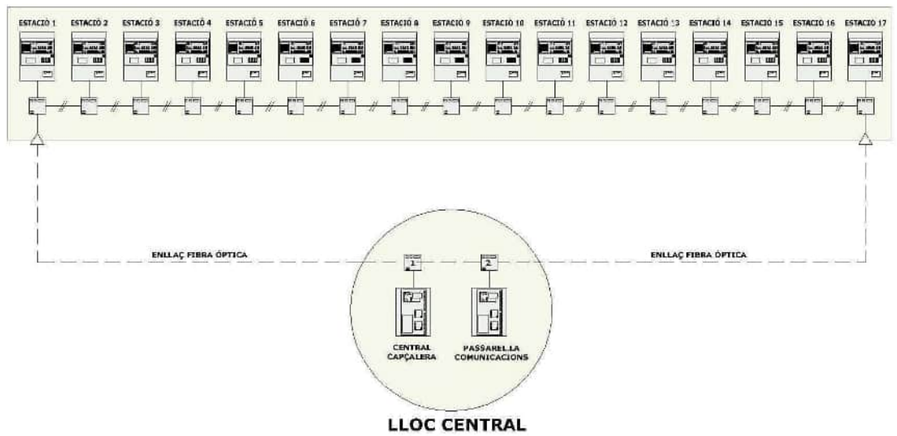
- Anell L1: Engloba les estacions d'aquesta línia.
- Anell L2: Engloba les estacions d'aquesta línia.
- Anell L3: Engloba les estacions d'aquesta línia.
- Anell L4: Engloba les estacions d'aquesta línia.
- Anell L5: Engloba les estacions d'aquesta línia.
- Anell Edificis i Tallers: Engloba els edificis singulars de TMB que no formen part de les línies.

La informació que ofereixen les centrals és enviada a través del anell de comunicacions a la resta de centrals i a la passarel·la de comunicacions (Zcomm) ubicada a Lloc Central des d'on es reenvia als diferents punts d'operació d'incendis.

Per fer arribar la informació de les centrals al Lloc Central, cadascuna d'aquestes es troba connectada a una tarja de comunicacions AB-NET, que alhora està connectada a la tarja AB-NLM2, aquesta tarja és l'encarregada de recollir la informació de la central i transmetre-la a través de l'anell.

Les comunicacions de l'anell es realitzen entre estacions a través de la tarja NLM (mitjançant RS-485) i mitjançant el sistema de fibra òptica entre estacions finals per arribar a Lloc Central.

ESTRUCTURA COMUNICACIONS LÍNIA CONVENCIONAL



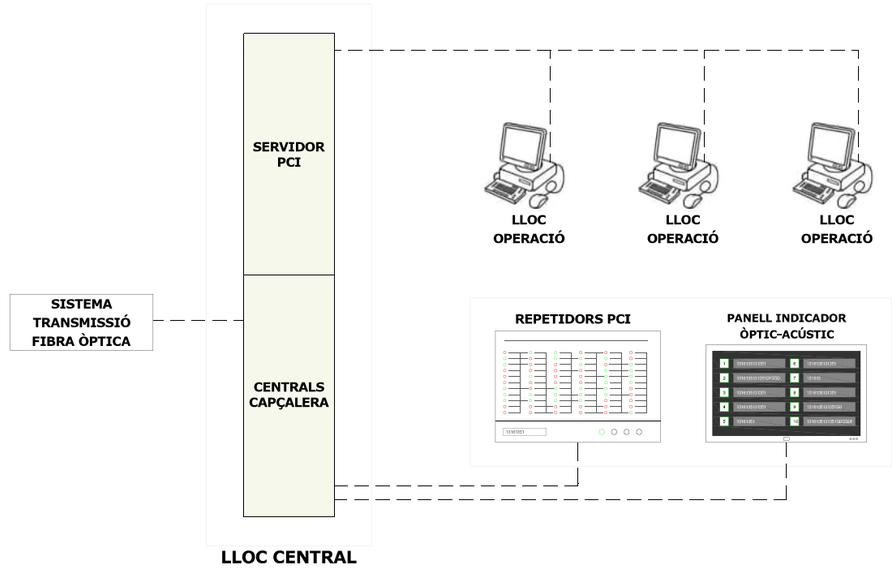
La comunicació entre les targes és transparent al funcionament de les centrals, és a dir, que existeixi alguna central desconnectada de l'anell no implica que l'anell d'incendis no comuniqui, simplement no es rebrà informació d'aquesta central, o que per un altra banda si alguna de les targes NLM de l'anell està connectada a la central però sense alimentació, tant l'anell com la central funcionaran correctament (internament la NLM fa un pont a nivell de comunicacions), simplement no transmetrà la informació de la central en qüestió a la resta de l'anell.

Les configuracions de comunicació que es poden donar a la xarxa de TMB són els següents:

- Connexió entre interestacions.
- Connexió entre estació inici-final del tram i Lloc Central.

Finalment, a Lloc Central es realitzen les connexions de les centrals capçalera amb Servidor PCI i des d'aquí als Llocs d'Operació.

ESQUEMA DE BLOCS DE LLOC CENTRAL

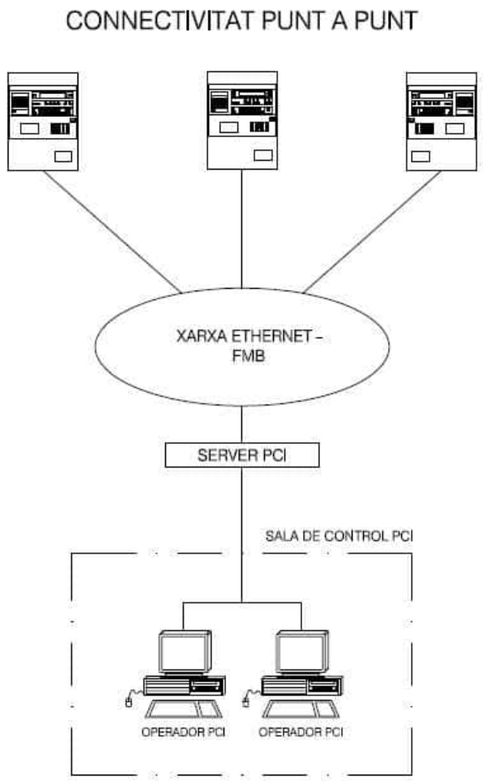


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

1.4.2 ESTRUCTURA DE COMUNICACIONS PUNT A PUNT

En algunes estacions la connectivitat amb lloc central es realitza mitjançant connectivitat punt a punt, es a dir, directa contra lloc central.

La central mitjançant un conversor sèrie/IP es connecta directament a la red Ethernet de Metro que permetrà connectar-se directament amb en lloc central.



1.4.3 DESCRIPCIÓ LLOC CENTRAL

El Lloc Central consta del sistema de centralització hardware/software necessari per gestionar les centrals de tots els anells de comunicacions.

Aquest sistema disposa d'una central Master per anell de comunicacions, que és la que rep i executa ordres a tota la resta de centrals existents a l'anell de comunicacions.

També disposa d'una interface que enllaça els diferents sistemes de centralització amb un PC Servidor amb el software corresponent per poder rebre l'estat de totes les centrals del sistema d'incendis i interfícies associades, així com executar les ordres necessàries pel funcionament del mateix i les

Transports Metropolitans de Barcelona
DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

funcionalitats amb les diferents interfícies associades (sistema extinció, ventilació d'emergència, altres sistemes d'interfície).

El sistema és obert, amb disponibilitat de drivers de comunicacions per als fabricants de sistemes de detecció d'incendis més rellevant del mercat, ampliable fins a 250 centrals, compatible amb les diferents versions des de Windows NT, Windows 2000 i Windows XP Professional, fins les darreres versions existents en la actualitat.

Disposa d'una interfície de programació (API) documentada que permet el desenvolupament d'aplicacions client externes.

El Lloc Central consta d'una arquitectura Servidor-Client associat a un servidor.

Així mateix disposen d'una base de dades comunes mitjançant el software SQL Server de Microsoft.

El sistema està pensat per poder actuar simultàniament com a mínim amb 32 llocs d'operador simultanis, que poden accedir a la base de dades SQL Server dels servidors, per tindre d'aquesta forma una base de dades única.

Pel que fa al control de les centrals, qualsevol ampliació que es projecti haurà de mantenir les següents funcionalitats:

- S'ha de poder accedir a totes les funcions d'operació de la central d'incendis, incloent rearmes, desactivació, zones de detecció, etc..
- Es podrà enviar ordres als diversos elements de camp i en particular es podrà enviar ordres al sistema d'extinció d'incendis i ventilació d'emergència.
- Ha d'ésser possible accedir a la parametrització de les centrals.
- Editor de gràfics per definir pantalles personalitzades amb icones dinàmiques. El sistema suportarà un mínim de 1000 plànols i de 500 icones actives en cadascun d'ells.
- Arxiu històric amb tota la informació d'alarmes i altres esdeveniments del sistema, incloses les operacions de l'operador del Lloc Central i les ordres enviades a la central.
- Visor general d'alarmes i avaries que mostri totes les alarmes i avaries actives en temps real.
- Definició de diferents perfils d'usuari, amb possibilitat de filtrar l'accés a les alarmes, avaries i funcions del sistema independentment per a cada perfil.

El Lloc Central es podrà comunicar amb les centrals a través d'enllaços TCPI / IP, RS-232 / RS-485 punt a punt. El sistema serà compatible amb servidor de ports sèrie externs amb encapsulació de dades en protocol UDP.

Els diferents elements que composen Lloc Central i la seva funcionalitat dintre del mateix són els següents:

- SISTEMA TRANSMISSIÓ:
  Aquest és el sistema que enllaça amb les estacions inici-final del tram, a través de fibra òptica.

- ARMARI PCI LLOC CENTRAL:
  En aquests armaris es troben les safates d'incendis amb diversos elements, que recullen tota la informació que arriba de les Centrals de Línia i passa la informació al servidor PCI.

- CENTRAL CAPÇALERA:
  És la central del sistema d'incendis ubicada a Lloc Central, que rep tota la informació de la resta de centrals i pot enviar ordres a la resta de centrals.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

> SERVIDOR PCI:

El servidor PCI rep la informació de les centrals a través de la safata d'incendis i enllaça amb els diferents llocs d'operació PCI existents a metro.

> LLOCS D'OPERACIÓ PCI:

Aquestes posicions reben la informació de l'estat de la xarxa d'incendis, enviades pel servidor PCI.

> REPETIDORS SALA DE SEGURETAT:

En aquest espai s'ubiquen 6 repetidors en un armari, cadascun d'ells corresponents als 6 anells d'incendis. Les connexions als repetidors es realitzen mitjançant una tarja repetidora situada a les centrals capçaleres ubicades als armaris d'incendis.

> PANELL INDICADOR ÒPTIC-ACÚSTIC:

Aquest panell es troba a la sala de seguretat, connectat directament a les centrals capçalera. El panell informa en temps real dels avisos i possibles situacions d'emergència relacionats amb els sistemes de protecció contra incendis.

BLOC 2:
CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

2. CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ

2.1 TAULES D'ELEMENTS A INSTAL·LAR - DETECCIO

La normativa vigent relacionada amb els sistemes de protecció contra incendis no és prou exhaustiva per determinar quins sistemes de protecció contra incendis són els requerits en els diferents àmbits de les infraestructures ferroviàries. És per aquest motiu que es considera indispensable adoptar uns criteris homogenis per determinar quins han de ser els Sistemes de Protecció Contra Incendis a implantar.

El present capítol incorpora unes taules prescriptives on es defineix quins han de ser aquests sistemes a implantar, en funció de les zones que s'han de protegir.

En apartats posteriors s'estudiarà amb més detall les directrius principals per a la instal·lació de cadascun dels sistemes.

Les taules prescriptives incorporen, a més a més, les **maniobres** que s'han d'activar, associades a la detecció d'incendis de cadascun dels espais a protegir.

La llista que figura a continuació mostra les abreviatures dels sistemes a implementar, utilitzades en les taules prescriptives que figuren més endavant:

NOMENCLATURA	ELEMENT
OPT	Detector òptic de fum.
TER	Detector tèrmic.
OPT-TER	Detector òptic - tèrmic
ASP	Detector de fum per aspiració.
POL	Polsador d´alarma (vermell)
SIR	Sirena sense flash
SIR-F	Sirena amb flash
EPOL	Extintor de pols seca polivalent.
ECO2	Extintor de CO2
EAE	Extintor aigua - escuma
BQob	Boquilla Aigua Nebulitzada Oberta
BQmx:	Boquilla Aigua Nebulitzada Mixta
BQtc:	Boquilla Aigua Nebulitzada Tancada
AN-m:	Agua nebulitzada Activació Manual

Transports Metropolitans de Barcelona
CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ

La taula que es mostra a continuació enumera les diferents maniobres que es poden arribar a generar en cas d'activació d'incidència. Es consideren maniobres aquelles actuacions que s'executen en cas d'emergència d'incendi per avisar (alarmes), compartimentar (evitant la propagació del foc), sufocar o extingir el foc, ajudar a l'evacuació de les zones, etc...

Els ÍTEMS serviran per associar, a les taules prescriptives, les maniobres requerides en cadascuna de les zones on s'ha produït la incidència.

ITEM	MANIOBRA ASSOCIADA
1	Activació sirenes (passadissos, cambres tècniques, etc..).
2	Aturada de ventilació de sala i sectorització de l'espai (tancament de comportes tallafocs).
3[(3)]	Activació extinció aigua nebulitzada en boquilla oberta (BQob).
4[(3)]	Activació extinció aigua nebulitzada en boquilla mixta (BQmx).
5[(3)]	Activació extinció aigua nebulitzada en boquilla tancada (BQtc).
6[(3)]	Activació extinció aigua nebulitzada de forma manual (AN-m).
7	Activació sistema RESCATAMATIC[(1)] de l'ascensor.
8	Activació aturada d'escala mecànica i tapís rodant.
9	Activació tancament de portes de sectorització andanes/ preandanes.
10	Activació cortines de sectorització.
11	Activació cortines d'aire de sectorització.
12	Activació ventilació d'emergència (Evacuació de fums).
13	Activació ventilació de sobrepressió escales emergència.
14	Desconnexió de catenària per obertura de Boca d'Incendi Equipada (BIE).
15	Alliberació sistema CAT (desbloqueig / obertura porta)
16 [(2)]	Activació Evacuació General d'Estació.

(1) RESCATAMATIC: sistema de rescat propi de l'ascensor.

(2) La maniobra 16: "ACTIVACIÓ D'EVACUACIÓ GENERAL D'ESTACIÓ" no s'activa amb cap sistema de detecció o alarma, sinó des de la CGE. La maniobra en qüestió actuarà sobre dispositius situats a vestíbul, com són: ACTIVACIÓ DE SIRENES, ACTIVACIO DE SOBREPRESSIONS, RESCATAMATIC EN ASCENSORS, ATURADA D'ESCALA MECÀNICA I TAPISSOS RODANTS, ALLIBERACIÓ DE BARRERES DE PEATGE, ALLIBERACIÓ D´ELECTROIMANS DE SALES AMB SISTEMA CAT, ALLIBERACIO DE PORTES DE SECTORITZACIO

(3) Nomes en el cas que existeixi extinció automàtica d´aigua nebulitzada

NOTA: *El detall de les maniobres es pot consultar al "Annex VI: MANIOBRES ASSOCIADES A LES INSTAL·LACIONS" d'aquest document.*

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

A continuació es relacionen les diferents zones, amb els sistemes de detecció i extinció requerits, així com els sistemes d'alarma, les maniobres associades que es generaran en cas d'emergència a cada zona, i la compartimentació requerida per cada zona.

SISTEMES PCI – SALES TÈCNIQUES

	SISTEMA DE DETECCIÓ	SISTEMA D'EXTINCIÓ MANUAL	SISTEMA D'EXTINCIÓ AUTOMATICA	SISTEMES MANUALS I ALARMA	ÍTEM MANIOBRA ASSOCIADA	COMPARTIMENTACIÓ
Cambra de Mitja Tensió (CT) - Principal / auxiliar	OPT + TER (*)	EAE / ECO2	---	POL	(1), (2)	EI 120
Cambra SAI d'estació	OPT + TER	EAE / ECO2	BQmx / AN-m	POL	(1), (2), (4), (6), (15)	EI 120
Cambra de Seccionadors	OPT	EAE / ECO2	---	POL	(1), (2)	EI 120
Cambra de Baixa Tensió (BT) - Principal / auxiliar	OPT + TER (*)	EAE / ECO2	BQmx / AN-m	POL	(1), (2), (4), (6)	EI 120
Cambra d'Enclavament	OPT	ECO2	---	POL	(1), (2), (15)	EI 120
Cambra de Comunicacions (CCP) - principal / auxiliar	OPT	ECO2	---	POL	(1), (2), (15)	EI 120
Sala Aigua Nebulitzada (SAN)	OPT + TER	EAE / ECO2	BQtc / AN-m	POL	(1), (2), (5), (6)	EI 120
Cambra GSM	OPT	---	---	POL	(1), (2)	EI 120
Terres tècnics i falsos sostres de les sales tècniques	OPT / ASP (**)	---	---	POL	(1), (2)	---

(*) *S'instal·larà sistema de DETECCIÓ ÒPTICA a la sala de CT + sistema de DETECCIÓ TÈRMICA a la zona de la sala on s'ubica el transformador i DETECCIÓ PER ASPIRACIÓ a l'interior dels quadres de baixa tensió.*

(**) *En les estacions on el fals sostre sigui cec i amb una amplada superior a 80 cms, la detecció per sobre del sostre serà per ASPIRACIÓ. En la resta de casos el projecte concret definirà quin tipus de detecció (DETECCIÓ ÒPTICA o per ASPIRACIÓ) és la millor indicada.*

SISTEMES PCI – SUBESTACIONS DE TRACCIÓ

	SISTEMA DE DETECCIÓ	SISTEMA D'EXTINCIÓ MANUAL	SISTEMES MANUALS I ALARMA	ÍTEM MANIOBRA ASSOCIADA	COMPARTIMENTACIÓ
Subestacions de tracció	OPT / ASP (*)	EAE / ECO2	POL / SIR	(1), (2)	EI 120

(*) *El projecte concret definirà quin tipus de detecció (DETECCIÓ ÒPTICA o per ASPIRACIÓ) és la millor indicada.*

SISTEMES PCI – CTs EXTERNS (CARRER)

	SISTEMA DE DETECCIÓ	SISTEMA D'EXTINCIÓ MANUAL	SISTEMES MANUALS I ALARMA	ÍTEM MANIOBRA ASSOCIADA	COMPARTIMENTACIÓ
Sala transformador	ASP(*)	EAE / ECO2	---	(1), (2)	---
Sala quadres elèctrics	ASP(*) / OPT	EAE / ECO2	---	(1), (2)	---
Sala comunicacions	ASP(*) / OPT	EAE / ECO2	POL / SIR-F	(1), (2)	---

(*) *L´equip d'aspiració anirà instal·lat a la sala de comunicacions i el tub d´aspiració haurà de recórrer les diferents sales*

Transports Metropolitans de Barcelona

CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ

SISTEMES PCI – EQUIPS ELECTROMECÀNICS

	SISTEMA DE DETECCIÓ	SISTEMA D'EXTINCIÓ AUTOMATICA	SISTEMES MANUALS I ALARMA	ÍTEM MANIOBRA ASSOCIADA	COMPARTIMENTACIÓ
Ascensors (fossats)	ASP	---	---	(1), (7)	---
Cambres i quadres elèctrics d'ascensors	OPT	---	---	(1), (7)	EI 120
Escales mecàniques i tapissos rodants (fossats)	ASP	BQob / AN-m	---	(1), (3), (6), (8)	---
Quadres elèctrics de les escales mecàniques i dels tapissos rodants	OPT	---	---	(1), (7)	---

SISTEMES PCI – DEPENDÈNCIES EXPLOTACIÓ

	SISTEMA DE DETECCIÓ	SISTEMA D'EXTINCIÓ	SISTEMES MANUALS I ALARMA	ÍTEM MANIOBRA ASSOCIADA	COMPARTIMENTACIÓ
Cabina Gestió d'Estació (CGE)	OPT	EAE	POL / SIR	(1), (2), (5), (15)	EI 120
Locals comercials	OPT	#	POL	(1)	Segons activitat
Passadissos de dependències tècniques	OPT	EAE	POL / SIR	(1), (2)	EI 120
Locals destinats a emmagatzematge	OPT	EAE	POL	(1), (2)	EI 120
Sales lactància	OPT	EAE	POL	(1), (2)	----
Punt TMB	OPT	EAE	POL	(1), (2), (15)	----
Sala neteja	OPT	EAE	POL	(1), (2)	----
Despatxos operació (ROZ, sala presa, etc..)	OPT	EAE	POL / SIR	(1), (2)	----
Despatxos COL	OPT	EAE	POL / SIR	(1), (2)	----
Vestidors	OPT	EAE	POL / SIR	(1), (2)	EI 120
Sales de descans	OPT	EAE	POL / SIR	(1), (2)	EI 120

El projecte estudiarà en cada cas depenent del tipus de local, l'extinció manual corresponent.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

SISTEMES PCI – PÚBLIC

	SISTEMA DE DETECCIÓ	SISTEMA D'EXTINCIÓ	SISTEMES MANUALS I ALARMA	ÍTEM MANIOBRA ASSOCIADA	COMPARTIMENTACIÓ
Vestíbul	**OPT-TER / ASP (*)**	**EAE**	**SIR-F**	**(1)**	**---**
Andanes	**OPT-TER / ASP (*)**	**EAE**	**SIR-F**	**(1), (9), (10), (11), (12), (13)**	**---**
Passadís enllaç	**OPT-TER / ASP (*)**	**EAE**	**SIR-F**	**(1)**	

(*) *El projecte concret definirà quin tipus de detecció (DETECCIÓ OPTICO-TÈRMICA o per ASPIRACIÓ) és la millor indicada.*

SISTEMES PCI – SORTIDES D´EMERGENCIA

	SISTEMA DE DETECCIÓ	SISTEMA D'EXTINCIÓ	SISTEMES MANUALS I ALARMA	ÍTEM MANIOBRA ASSOCIADA	COMPARTIMENTACIÓ
Entreplantes	**OPT**	**EAE**	**POL / SIR-F**	**(1), (13)***	**EI 120**

(*) *Nomes en cas que existeixi sobrepressió a la sortida d'emergència*

SISTEMES PCI – ALTRES ESPAIS

	SISTEMA DE DETECCIÓ	SISTEMA D'EXTINCIÓ	SISTEMES MANUALS I ALARMA	ÍTEM MANIOBRA ASSOCIADA	COMPARTIMENTACIÓ
Túnels	**---**	**---**	**---**	**Veure capítol ventilació emergència**	**-----**
Pous de ventilació interestació	**ASP**	**EAE / ECO2**	**---**	**(1)**	**---**
Sala de ventilació del pou d'interestació	**OPT**	**EAE / ECO2**	**---**	**(1), (2)**	**---**
Vestidors i banys en tallers	**OPT**	**EAE**	**POL**	**(1), (2)**	**En funció de projecte**
Magatzems tallers	**OPT**	**EP / R / BIE**	**POL**	**(1), (2)**	**En funció de projecte**
Tallers	**O / OT / ASP (*)**	**BIE**	**POL / SIR-F**	**(1), (14)**	**En funció de projecte**
Cambra de gossos	**OPT**	**---**	**---**	**(1)**	**---**
Zona descans / menjador tallers	**OPT**	**EAE**	**POL / SIR**	**(1), (2)**	**En funció de projecte**

(*) *El projecte concret definirà quin tipus de detecció (DETECCIÓ ÒPTICA, TÈRMICA o per ASPIRACIÓ) és la millor indicada.*

Nota general: Qualsevol altre cambra que pugui existir a les dependències de FMB que no estigui inclosa dintre de les taules abans esmentades, D.O. haurà de fer una proposta per similitud de tipus de cambra (energia, telecomunicacions, operació, etc..) amb l´equipament corresponent que haurà de ser validada pel tècnic responsable de FMB que coordini el projecte.

Transports Metropolitans de Barcelona
CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ

2.2 PROCEDIMENTS D'INSTAL·LACIÓ I MATERIALS

En els següents apartats es definiran les característiques principals dels materials a instal·lar en els sistemes de detecció i extinció d'incendis, així com els procediments que es consideren importants de tenir en compte alhora de realitzar aquestes instal·lacions.

2.2.1 SISTEMA DE DETECCIÓ D'INCENDIS

A continuació es descriuen les prescripcions principals per a la instal·lació de cadascun dels elements que formen part de la instal·lació de detecció d'incendis.

- CENTRAL D'INCENDIS:
  - Estarà ubicada a la Cabina Gestió d'Estació (CGE), a l'àrea comercial, en una posició que permeti que sigui visible des del exterior de la CGE.
  - Disposarà de bateries amb autonomia pròpia de 72h.
  - El detall de les característiques tècniques de la central figuren a l'ANNEX II: "CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES SISTEMA DETECCIÓ D'INCENDIS".

- FONT D'ALIMENTACIÓ CGE:
  - Estarà ubicada a la Cabina Gestió d'Estació (CGE), a l'àrea tècnica i als vestíbuls en zones NO publiques i de fàcil accés per manteniment . Mai es poden ubicar a fals sostres o terres tècnics.
  - La font d'alimentació estarà connectada al subquadre CGE i en els vestíbuls a la línia de crítics mes propera, i hauran de disposar de bateries per una autonomia de 72 h.
  - La font alimentarà el sinòptic, el concentrador de micres i les comunicacions.

- SINÒPTIC:
  - Estarà ubicat al costat de la central d'incendis, a l'àrea comercial de la Cabina Gestió d'Estació (CGE), en una posició que permeti que sigui visible des del exterior de la CGE.
  - Estarà connectat a la font d'alimentació CGE.

- CONCENTRADOR DE MICRES:
  - Estarà ubicat a l'àrea tècnica de la Cabina Gestió d'Estació (CGE).
  - Estarà connectat a la font d'alimentació CGE.

- ARMARI COMUNICACIONS:
  - Estarà ubicat a l'àrea tècnica de la Cabina Gestió d'Estació (CGE).
  - Estarà connectat a la font d'alimentació CGE.

- DETECTORS OPTICS / TERMICS
  - Repartits per diferents espais de l'estació, segons indicacions del capítol 2.1.
  - La tipologia dels detectors a instal·lar queda definida al capítol 2.1, diferenciada en tres tipus: DETECTORS ÒPTICS DE FUM, DETECTORS TÈRMICS, DETECTOR OPTICO/TERMICS
  - La distribució de detectors haurà de garantir la cobertura de tot l'àrea del local o espai que han de protegir.
  - Els detectors seran programables amb la major sensibilitat possible.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Tots els detectors s'instal·laran en base i sòcol.
- Els detectors portaran incorporat indicació lluminosa (led) per confirmar el seu correcte funcionament (comunicació amb central, detecció d'incident).
- Els detectors portaran incorporats funcions d'autodiagnosis, amb compensació digital de les condicions ambientals.

- DETECCCIO PER ASPIRACIO
  - El sistema de DETECCIÓ PER ASPIRACIÓ portarà incorporats filtres als equips d'aspiració i prefiltres a la instal·lació del conducte d'aspiració.
  - El sistema de DETECCIO PER ASPIRACIO disposarà de tub interior de 20mm i el `punt de mostreig haurà de ser de 3,5mm amb grapa superficial d´identificació.
  - Per cada instal·lació es deurà de desenvolupar un isomètric i càlcul de les aspiracions a instal·lar.
  - Totes les instal·lacions d´aspiracions al fossat dels ascensors, deuran de portar el retorn corresponent.
  - Totes les instal·lacions d´aspiracions al fossat d´escales mecàniques, deuran de finalitzar amb taps de final de tram.
  - En els trams que siguin susceptibles de ser afectats per treballs de manteniment o de dificultat per instal·lació, es permetrà tub flexible per aspiracions (compliment normatiu)

- POLSADORS:
  - Els polsadors es distribuiran de manera que el recorregut des de qualsevol punt ocupable fins arribar al polsador més proper no superi els 25 metres.
  - A fi d'evitar falses alarmes i activacions negligents, no es col·locaran polsadors en les zones públiques de les estacions.
  - Els polsadors s'instal·laran en caixa de superfície, amb base i sòcol.
  - Els polsadors disposaran de led indicatiu de funcionament.
  - La tapa protectora de la caixa de polsador serà de plàstic, que permeti la seva protecció per impedir una activació involuntària.
  - La tapa de protecció portarà incorporada la indicació "POLSADOR D'ALARMA DE FOC" o similar.

- SIRENES:
  - Les sirenes seran programables amb diferents tonalitats i potències.
  - Les sirenes s'instal·laran amb base i sòcol.
  - Es distribuiran alarmes acústiques (sirenes SENSE flash) de forma estratègica en les zones privades de no accés al públic general. De manera que el senyal que transmeti pugui ser audible en qualsevol cas, des de qualsevol punt de la zona protegida, pel persona intern de TMB.
  - Es distribuiran alarmes acústiques (sirenes AMB flash) de forma estratègica en les zones DE públic general. De manera que el senyal que transmeti pugui ser audible en qualsevol cas, des de qualsevol punt de la zona protegida, pel personal tant intern com extern (passatge) de TMB.

Transports Metropolitans de Barcelona
CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ

- CABLEJAT I CANALITZACIÓ DEL CABLEJAT:
  - El cablejat del sistema de protecció contra incendis (no només en el sistema de detecció) té una repercussió significativa a les instal·lacions de Metro. El capítol 2.2.3 defineix les característiques principals que ha de complir el cablejat d'alimentació elèctrica, llaç d'incendis i comunicacions.

- ELEMENTS DE MANIOBRA I CONTROL:
  - Els diferents elements de maniobra i control hauran d'estar sempre ubicats en llocs visibles. Mai s'instal·laran elements de maniobra i control en falsos sostres, sòls tècnics, etc...
  - Es preveurà i s'estudiarà l'abast de la instal·lació que s'està realitzant, amb l'objecte de no sobredimensionar el número d'elements a instal·lar. En aquest sentit, si es preveu la instal·lació de dos o més mòduls, es preveurà una caixa única per contenir aquests.
  - Els elements de maniobra es muntaran sobre carril DIN, amb canaleta i borners d'interconnexió amb el llaç d'incendis.

2.2.2 CABLEJAT

El cablejat que forma part de les instal·lacions de protecció contra incendis de la xarxa de Metro pot diferenciar-se en tres tipologies:

- CABLEJAT D'ALIMENTACIÓ ELÈCTRICA.
- CABLEJAT DEL LLAÇ D'INCENDIS.
- CABLEJAT DE COMUNICACIONS.

Aquest capítol també defineix les característiques principals de la CANALITZACIÓ DEL CABLEJAT, així com les CAIXES DE PROTECCIÓ I DERIVACIÓ.

Les característiques principals que ha de complir qualsevol tipus de cablejat són les que següents:

- No propagació de la flama.
- No propagació de l'incendi.
- Baixa emissió de fums.
- Baixa emissió de gasos tòxics.
- Lliure d'halògens.
- Baix índex de corrosió.

Les característiques requerides al cablejat es garantiran segons la normativa vigent en el moment de la seva instal·lació (normes UNE, IEC, NFC...).

Sempre s'instal·larà el cablejat de senyals dèbils del llaç d'incendis separat físicament del cablejat elèctric. A tal efecte, aquests dos tipus de cablejats no compartiran la mateixa safata en la seva distribució.

A continuació s'enumeren els requeriments tècnics que ha de complir cadascun dels cablejats que formen part de la instal·lació de protecció contra incendis.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

> CABLEJAT D'ALIMENTACIÓ ELÈCTRICA:

> El cablejat a instal·lar haurà de tenir les següents característiques:

• Temperatura de servei:	-40 °C, +90 °C (cable termostable)
• Tensió nominal:	0,6 / 1 kV
• Assaig de tensió en c.a. durant 5 minuts:	3500 V
• Conductor:	Coure electrolític recuit
• Flexibilitat:	Flexible, classe 5, segons UNE EN 60228
• Temperatura màxima en el conductor:	90 °C en servei permanent, 250 °C en curtcircuit
• Material aïllament:	Mescla de polietilè reticulat (XLPE).
• Material coberta:	Mescla cero halògens, no propagador del foc ni de la flama.
• Secció:	En funció de la intensitat màxima admissible i caiguda de tensió de la línia

> Tot el cablejat serà etiquetat i connectat amb bornes tipus WAGO o equivalent. Es faran servir els colors blau per identificar el neutre, el negre per identificar la fase i el groc-verd pel conductor de protecció.

> CABLEJAT DEL LLAÇ D'INCENDIS:

> El cablejat a instal·lar haurà de tenir les següents característiques:

• Característiques del coure:	Segons norma UNE 20.003
• Característiques de l'alumini:	Segons norma UNE 21.085
• Formació del conductor:	Segons norma UNE-21.022
• Resistència del conductor:	Segons norma UNE 21.022
• Secció:	2x1,5 mm^2 per longituds de bucle < 1500 m 2x2,5 mm^2 per longituds fins a 2500 m
• Resistència total del cablejat:	Inferior a 40Ω
• Capacitat:	Inferior a 0,5µF

Nota: A túnel, el cablejat de llaç haurà d´anar entubat. L´anada del llaç fins els equips de PCI anirà per un hastial i la tornada per l´altre hastial.

> CABLEJAT DE COMUNICACIONS:

> El cablejat a instal·lar haurà de tenir les següents característiques:

• Temperatura màxima d'operació:	+70 °C
• Temperatura mínima d'operació:	-5 °C
• Material:	Trenat de coure
• Resistència:	165 Ω/km
• Secció:	8 x (2+1) x 0,24 mm^2
• Resistència:	165 Ω/km
• Capacitat:	52 pF/m

> A nivell de cablejat per comunicacions RS-232 o RS-485 a mes de les especificacions abans descrites, el cable de parells haurà de ser trenat i apantallat (malla) per evitar pertorbacions i no haurà de permetre una caiguda de senyal que contradigui les normatives de comunicacions per sistemes RS-232 o RS-485

> A nivell de cablejat per comunicacions Ethernet (cablejat de xarxa), es demana un mínim de categoria s/ftp CAT6A

> A túnel i pous de ventilació, el cablejat de comunicacions haurà d´anar entubat i esser Resistent al Foc (RF).

Transports Metropolitans de Barcelona
CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ

> CANALITZACIÓ DEL CABLEJAT:

> El cablejat d'entrada i sortida de la central es farà per safata tancada de material plàstic lliure d'halògens.

> El cablejat del llaç de detecció s'instal·larà per la safata de senyal dèbils (comunicacions) fent servir separadors per a separar els diferents sistemes. En aquells llocs en el que no hi hagi safata o es tingui que fer la connexió a un element del sistema, es farà servir tub metàl·lic d'acer soldat amb galvanitzat electrolític a l'exterior i pintura antioxidant a l'interior de diàmetre mínim 20 mm.

> Els tubs aniran ensamblats (no roscats).

> Les característiques tècniques del tub d'acer, segons norma EN 61386, seran les següents:

• Resistència a la compressió:	Codi 5: molt fort (>4.000 N)
• Resistència a l'impacte:	Codi 5: molt fort (>20 J a -45°C)
• Temperatura mínima d'instal·lació i servei:	Codi 5: -45 °C
• Temperatura màxima d'instal·lació i servei:	Codi 7: +400 °C
• Resistència a la flexió:	Codi 1/2: Rígid / Curvable
• Propietats elèctriques:	Codi 1: Continuïtat elèctrica
• Resistència a la penetració d'objectes sòlids:	Codi 5: Pols
• Resistència a la penetració de l'aigua:	Codi 4: Davant esquitxades
• Resistència a la corrosió:	Codi 2: Mitja
• Resistència a la propagació de la flama:	Codi 1: No propagador

> El tub s'instal·larà grapat a la paret amb brides metàl·liques del mateix diàmetre que el tub, i amb presa de terra. (**NOTA:** Tots els elements metàl·lics del sistema d'incendis aniran connectats a terra).

> En general el tub metàl·lic, s'instal·larà de material rígid fent les corbes i colzes amb la maquinaria i estris adequada per cada cas, excepcionalment en aquelles sortides o entrades a elements del sistema que presentin gran sinuositat o dificultat s'admetrà la instal·lació de tub corrugat amb "alma de acero" i coberta de material plàstic lliure d'halogen i no propagador de la flama, sempre fent servir per a les terminacions premsaestopes i ràcord adequats.

> Les característiques tècniques del tub corrugat, segons norma EN 61386, seran les següents:

• Resistència a la compressió:	Codi 2: lleuger
• Resistència a l'impacte:	Codi 4: molt fort
• Temperatura mínima d'instal·lació i servei:	Codi 4: -25 °C
• Temperatura màxima d'instal·lació i servei:	Codi 3: +105 °C
• Resistència a la flexió:	Codi 4: Flexible
• Propietats elèctriques:	Codi 2: Aïllant
• Resistència a la penetració d'objectes sòlids:	Codi 6: Estanc a la pols
• Resistència a la penetració de l'aigua:	Codi 7: Contra immersió temporal
• Resistència a la corrosió:	Codi 4: Alta
• Resistència a la propagació de la flama:	Codi 1: No propagador

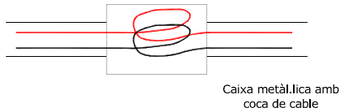
> Tot el recorregut de cablejat anirà entubat, incloent els colzes i canvis de direcció.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

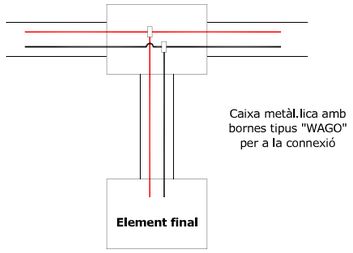
> CAIXES DE CONNEXIÓ DEL CABLEJAT:
  > Les connexions i derivacions del cablejat es faran en caixes metàl·liques registrables. Es distingeixen tres tipus de caixa en funció de la seva utilització:
    - Caixa de pas: Caixa metàl·lica amb coca de cable.
    - Caixa de derivació: Caixa metàl·lica amb bornes tipus WAGO o equivalent per a la connexió del cablejat.
    - Caixa de maniobres: Caixa metàl·lica per a ubicar els mòduls d'incendis.

ESQUEMES CAIXES DE CONNEXIÓ

CAIXA DE PAS



CAIXA DERIVACIÓ



> Totes les caixes compliran amb les següents característiques:
  - Dimensions estàndards: 105x105 mm (o dimensions majors si la instal·lació ho requereix).
  - Tancament amb cargols de 1/4 de volta.
  - Protecció mínima IP55.

Transports Metropolitans de Barcelona
CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ

2.2.3 TAULA RESUM INSTAL·LACIÓ / MATERIALS

La següent taula indica a modo de resum el comentat en els anteriors apartats.

ELEMENT	UBICACIÓ	OBSERVACIONS
Central PCI	Ubicat a la zona visible de la CGE	Es muntarà a l´alçada de la vista perquè sigui visible des de qualsevol punt de la CGE
Sinòptic	Ubicat a la zona visible de la CGE	Es muntarà a l´alçada de la vista perquè sigui visible des de qualsevol punt de la CGE
Concentrador micres (aspiracions)	Ubicat a la zona tècnica de la CGE	Es muntarà que sigui accessible per poder desenvolupar les feines de manteniment corresponents.
Armari comunicacions PCI	Ubicat a la zona tècnica de la CGE	Es muntarà que sigui accessible per poder desenvolupar les feines de manteniment corresponents.
Font alimentació CGE	Ubicat a la zona tècnica de la CGE	Es muntarà que sigui accessible per poder desenvolupar les feines de manteniment corresponents.
Font alimentació Vest.01 /Vest.02	S'ubicarà al vestíbul corresponent en zones **NO** publiques accessibles a personal de manteniment	Es muntarà que sigui accessible per poder desenvolupar les feines de manteniment corresponents.
Detectors òptics / tèrmics / optotèrmics / etc..	Segons taula apartat 2.1.	Tots els detectors han d´anar amb la seva base corresponent i amb les connexions de llaç i malla correctament connectades.
Polsador alarma	Segons taula apartat 2.1.	Tots els polsadors han d´anar amb la seva base corresponent i amb les connexions de llaç i malla correctament connectades.
Aspiracions	Segons taula apartat 2.1.	Sempre s´hauran d´instal·lar en zones **NO** Publiques i accessibles pel seu manteniment. Mai en fals sostres ni terres tècnics, sempre hauran de disposar de prefiltres externs.
Tubs aspiració	Segons taula apartat 2.1.	A les parts rectes haurà de ser tub rígid, es permetrà tub flexible nomes en les corbes i accessos. Tots els forats d'aspiració hauran de portar punts de mostra (3,5mm) amb grapa superficial identificativa.
Sirenes sense flash / amb flash	Segons taula apartat 2.1.	Totes les sirenes han d´anar amb la seva base corresponent i amb les connexions de llaç i malla correctament connectades.
Mòduls entrada / sortida	Sempre han de ser visibles, no s'admeten en fals sostres, terres tècnics, etc...	Els mòduls sempre estaran instal·lats en caixes de PVC de dimensions adequades, tancament amb cargols 1/4 volta i amb IP55 com a mínim.
Tub per cablejat de llaç simple/ comunicacions	----------	Tub galvanitzat de 20mm diàmetre, amb muntatge de grapes de subjecció a cada metre.
Tub per cablejat de llaç doble / comunicacions	----------	Tub galvanitzat de 30mm diàmetre, amb muntatge de grapes de subjecció a cada metre.
Caixes de pas / derivacions	----------	Dimensions mínimes 105x105 mm (majors si la instal·lació ho requereix), tancament amb cargols 1/4 volta, amb IP55 com a mínim.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222B7D63C750301

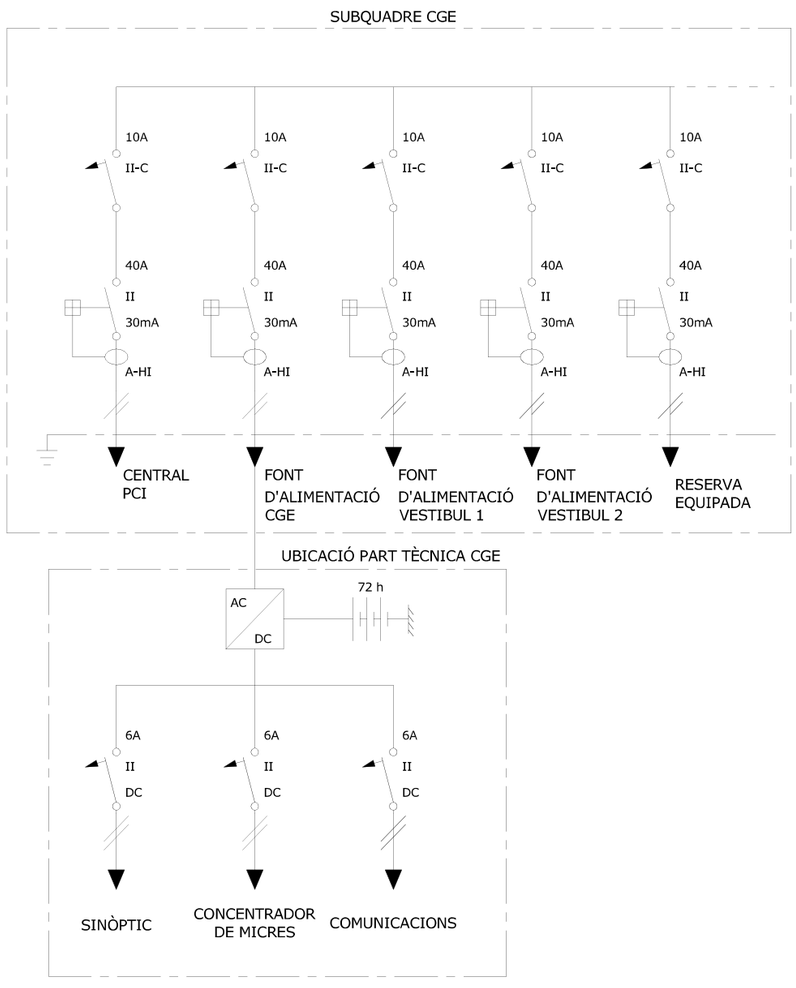
2.3 ALIMENTACIÓ ELÈCTRICA

2.3.1 ALIMENTACIÓ SISTEMA DE DETECCIÓ I COMPARTIMENTACIÓ

A la CGE haurà d´existir un subquadre d´alimentació pel sistema de PCI, que en cas que existeixi a l'estació SAI General d´Estació, haurà d´esser alimentat del mateix, sinó existeix SAI General, haurà d´esser alimentat del quadre de crítics corresponent de la sala de BT.

L´esquema del subquadre de PCI de la CGE pels dos casos (alimentació de crítics o alimentació de SAI General d´estació) es el següent:

ESQUEMA ALIMENTACIÓ ELÈCTRICA SISTEMA DE DETECCIÓ I COMPARTIMENTACIO



LLEGENDA:
A-HI: Diferencial super immunitzat

Transports Metropolitans de Barcelona
CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ

Pel que fa a les càrregues de la Cabina Gestió d'Estació, dedicades al sistemes de protecció civil, aquestes com es veu a l´esquema anterior pengen del **subquadre** CGE alimentat de crítics o SAI General d´Estació, segons correspongui. D'aquest subquadre es diferencien les següents dues sortides:

- **A alimentació de la Central PCI.** La pròpia central disposa de bateries locals amb una autonomia de 72 hores.

- **A font d'alimentació**. Des de la sortida del subquadre CGE s'alimentarà un subquadre propi del sistema d'incendis localitzat a la zona tècnica del CGE, equipat amb una font d'alimentació amb autonomia de 72h per a alimentar el sinòptic, el concentrador de micres i les comunicacions.

		Ubicació	Alimentació principal	Alimentació auxiliar	Autonomia
CENTRAL D'INCENDIS		Subquadre CGE	Crítics / SAI	Bateries locals de la central	72 h
FONT ALIMENTACIÓ	Sinòptic Tàctil	Subquadre CGE	Crítics / SAI	Bateries de la font d'alimentació	72h
	Concentrador de micres				
	Comunicacions				

Totes les fonts d'alimentació del sistema de PCI, hauran de ser supervisades mitjançant un mòdul d´entrada de PCI connectat al llaç de la central la següent senyal:

- Fallida general font d´alimentació

Tots els equips de detecció que necessitin alimentació auxiliar de 24V, com per exemple, barreres òptiques, equips d'aspiració, cable sensor, etc..., hauran d´anar connectats de la font d'alimentació de PCI corresponent al seu vestíbul.

Així mateix els elements de compartimentació de protecció civil com poden ser cortines o comportes talla-focs penjaran del seu quadre de maniobra que haurà d´esser alimentat del subquadre d´alimentació de crítics mes proper.

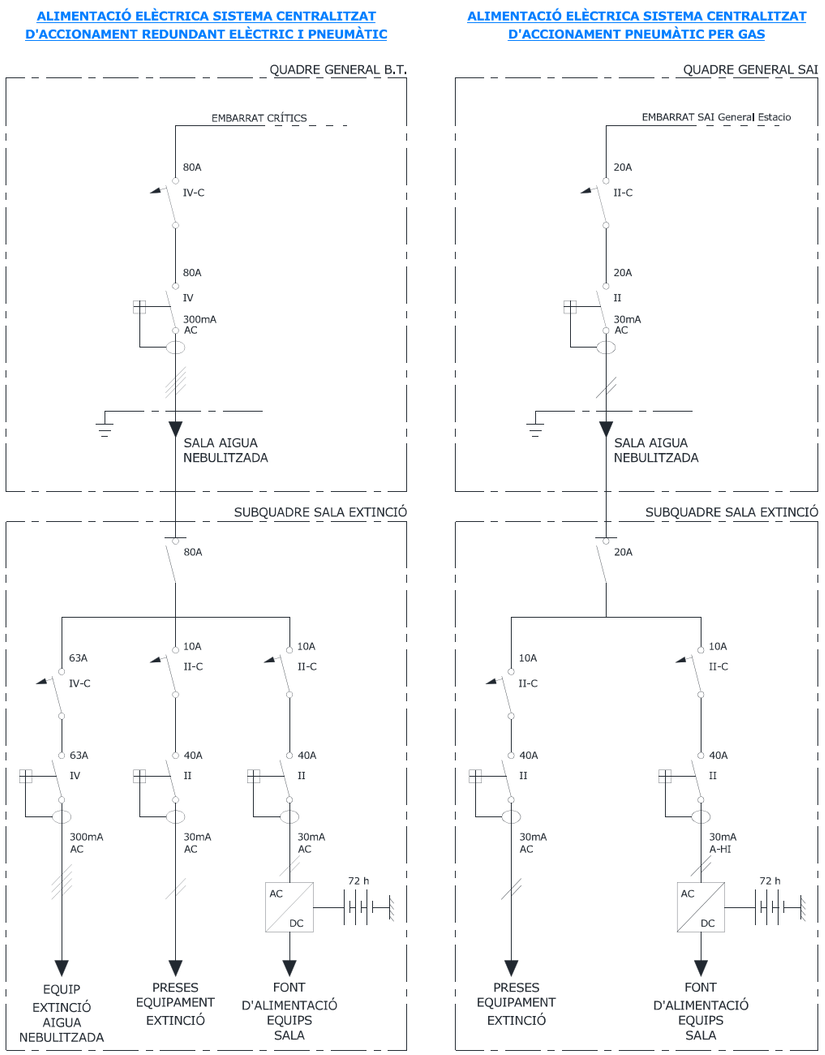
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

2.3.2 ALIMENTACIÓ SISTEMA D'EXTINCIÓ

Es distingeixen dos esquemes d'alimentació en funció de la configuració de l'equip d'extinció, equip centralitzat d'accionament redundant elèctric i pneumàtic (SPU + GPU) o equip centralitzat d'accionament pneumàtic (GPU), adjuntats a continuació.

En la pàgina següent es mostren els esquemes elèctric de l'alimentació dels dos sistemes centralitzats d'extinció per aigua nebulitzada.

ESQUEMA ALIMENTACIÓ ELÈCTRICA SISTEMA CENTRALITZATS D'EXTINCIÓ PER AIGUA NEBULITZADA



LLEGENDA:
A-HI: Diferencial super immunitzat

El quadre del sistema d'extinció existent a la sala, deurà de disposar d´un SAI que permeti disposar d´una autonomia de 72h per l´accionament del sistema de d'extinció mitjançant la GPU.

El SAI haurà de disposar de diverses senyals per conèixer el seu estat, com poden ser:

- SAI en servei
- SAI en funcionament
- Fallida de bateries

A la sala del sistema d'extinció, tots els equips auxiliars del sistema d'extinció que requereixen alimentació de 24V, com poden ser detectors de flux, presostats o qualsevol altre element, aniran alimentats directament del quadre de maniobra sent la seva alimentació segura pel que penjaran de les sortides del SAI.

A la resta de sales o dispositius electromecànics, els equips auxiliars que requereixin alimentació de 24V, aniran connectats a les fonts d'alimentació del sistema de PCI mes propera.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

2.4 COMUNICACIONS

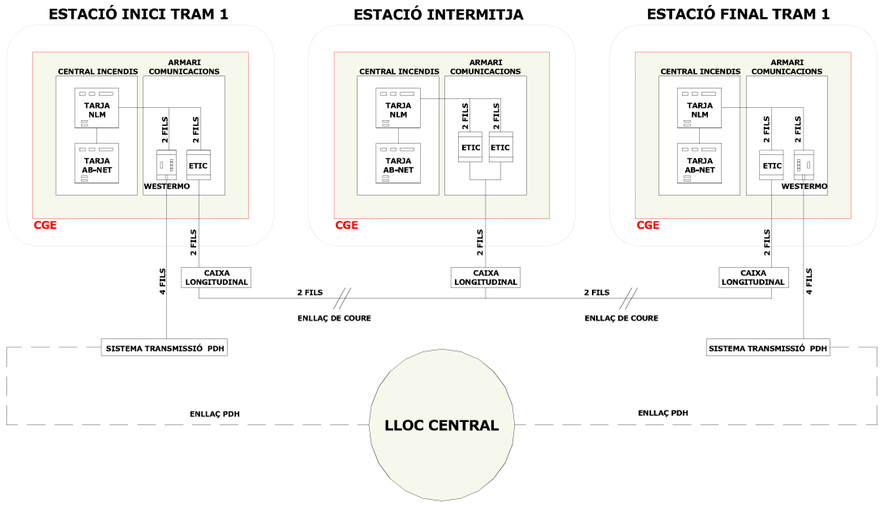
Les diferents centrals existents a cada línia, que alhora integren el sistema d'incendis de TMB, estan comunicades entre sí a través d'anells de comunicacions.

2.4.1 ANELLS DE COMUNICACIONS

L'estructura habitual dels anells de comunicacions és enllaçar les estacions entre sí mitjançant el cablejat de coure (cablejat longitudinal) i enllaçar amb Lloc Central a través del sistema de fibra òptica.

Les targes de comunicacions funcionen mitjançant protocol RS-485 2 wires, pel que per poder connectar amb el sistema de transmissió de PDH que funciona mitjançant RS-485 4 wires és necessari passar les comunicacions de RS-485 2 wires a RS-485 4 wires mitjançant conversors.

ESQUEMA DE CONNEXIONAT DE LES ESTACIONS AMB LLOC CENTRAL



Entre estacions, es comunica a través de les línies de coure existents que passen pels túnels, (longitudinal, radial, telefonia automàtica, etc...). En el cas que ens ocupa la comunicació es realitza a través del cablejat longitudinal existent. Habitualment aquest cablejat es troba a les cabines d'andana de via 1, encara que en alguns casos es troba a les cambres de comunicacions.

La connexió entre les estacions finals i el Lloc Central es realitza a través del sistema de PDH situat a les cambres de comunicacions de les estacions. Per això es necessita passar de 2 fils a 4 fils, això es realitza a través dels conversors existents a l'armari de comunicacions.

El sistema PDH es troba ubicat a les cambres de comunicacions.

2.4.2 SISTEMA DE COMUNICACIONS ENTRE ELEMENTS DE L'ANELL

La central recull tota la informació de l'estat dels detectors, polsadors, aspiracions, etc, que composen el sistema d'incendis de cada estació.

La central comunica les dades mitjançant la tarja AB-NET (instal·lada a l'interior de la pròpia central), i aquesta transfereix les dades a la tarja de comunicacions NLM, que és qui trasllada les dades a l'anell a través d'elements auxiliars (Etic's, Westermo's, PDH, etc).

Es poden diferenciar dos casos de comunicacions entre centrals:

> Connexió entre dues centrals del mateix tram (interestacions).
> Connexió entre estació inici-final de tram i Lloc Central.

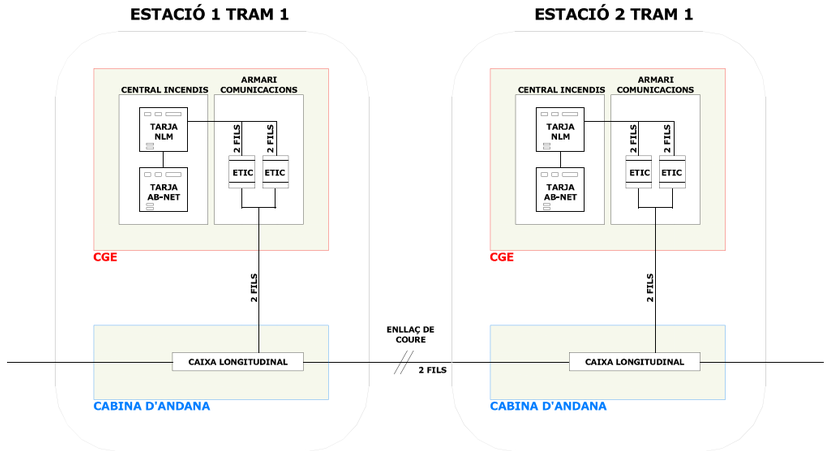
A continuació es descriu la configuració d'aquestes connexions:

> CONNEXIÓ ENTRE DUES CENTRALS DEL MATEIX TRAM (INTERESTACIONS):

Aquesta connexió correspon a centrals que es troben entre estacions del mateix tram.

La figura que es mostra a continuació representa la connexió entre dues centrals, cadascuna d'elles corresponent a una de les estacions esmentades:

ESQUEMA DE CONNEXIONAT ENTRE DUES CENTRALS DEL MATEIX TRAM (INTERESTACIONS)



Les targes de comunicacions treballen en RS-485 amb un aïllament inferior als 200 V, i la distància màxima a la que poden comunicar sense necessitat de regenerar la senyal és d'aproximadament 1 km.

Tenint en compte la distància existent en les estacions (que poden arribar a ser de fins quasi 1 km, i en alguns casos inclús més), i el baix aïllament de les targes de comunicacions, existeix en totes les Cabines Gestió d'Estació (CGE) uns aïlladors galvànics (Etic's) que realitzen dues funcions ben diferenciades, per un costat ofereixen aïllament galvànic fins 2.500 V, i per altre regeneren la

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

senyal que arriba des de l'altra estació per evitar que aquesta arribi feble a la tarja de comunicacions i pugui no interpretar-se correctament.

Les comunicacions entre aquestes estacions es realitza tal i com s'indica a continuació:

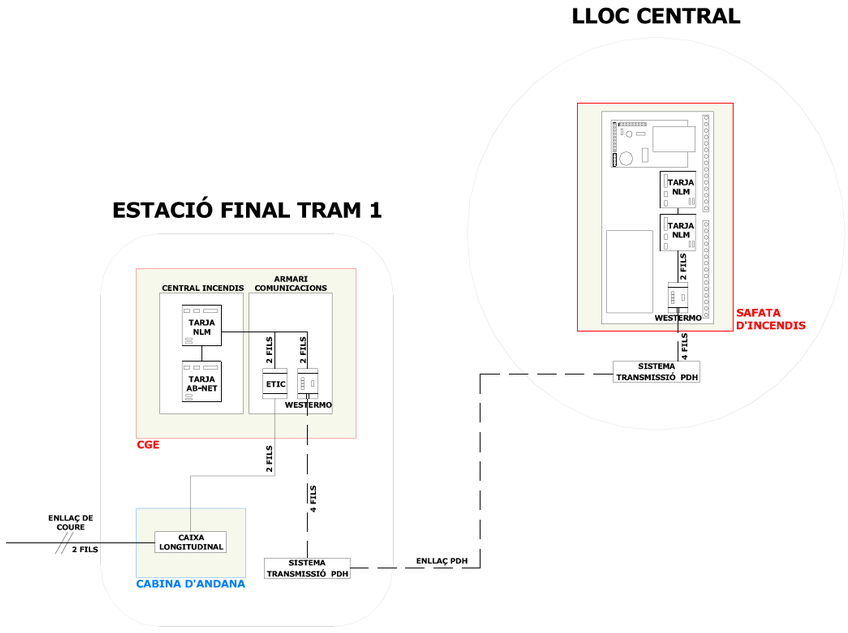
1) La senyal surt de la tarja de comunicacions fins el Etic (aconseguim aïllament galvànic i impulsem el senyal). Els dos elements es troben a la CGE.
2) Des de l'Etic la senyal és enviada a la caixa del longitudinal (25 o 50 pars segons estació) situada a la cabina d'andana (andana via 1).
3) La senyal viatja pel túnel a través d'un dels pars de cablejat longitudinal.
4) La senyal arriba a la caixa longitudinal de l'altra estació i, d'aquí, fins a la CGE.
5) La senyal entra a l'Etic (aïllament galvànic i regeneració de senyal) i entra a la tarja de comunicacions.

> CONNEXIÓ ENTRE ESTACIÓ INICI-FINAL DEL TRAM I LLOC CENTRAL:

Aquesta connexió correspon a la central de l'estació que es troba a inici (o final de tram) i el Lloc Central.

A continuació es mostra esquemàticament la connexió d'aquests sistemes:

ESQUEMA DE CONNEXIONAT ENTRE ESTACIÓ INICI-FINAL DE TRAM I LLOC CENTRAL



En aquest tipus de connexió, l'estació comunica amb Lloc Central tal i com s'indica a continuació:

1) La senyal surt de la tarja de comunicacions fins el Westermo (es converteix la senyal de 2 a 4 fils, aconseguint alhora un aïllament galvànic). Els dos elements es troben a la CGE.
2) Del Westermo a 4 fils la senyal entra al sistema PDH (fibra òptica), ubicat a la cambra de comunicacions de l'estació.
3) La senyal viatja fins al Lloc Central a través de la xarxa corporativa de fibra òptica, arribant al sistema de PDH d'aquesta.
4) La senyal surt del sistema PDH a 4 fils fins el Westermo, sortint del mateix a 2 fils per connectar amb la tarja de comunicacions.

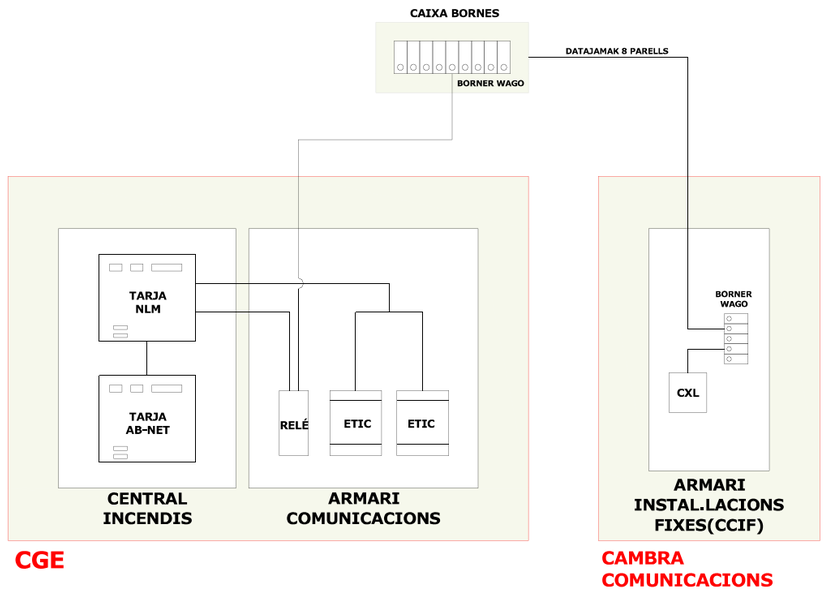
2.4.3 TELECOMANDAMENT DE TARGES DE COMUNICACIONS (NLM)

El telecomandament de NLM´s, permet realitzar un reset de les targes de comunicacions NLM del sistema d'incendis en remot mitjançant el sistema de Control Centralitat d'instal·lacions Fixes (CCIF)

Des del CCIF, es pot realitzar una ordre que actua sobre una sortida del CXL (Concentrador Xarxa Local) existent a la cambra de comunicacions, que alhora actua sobre el relé que resetejarà la tarja de comunicacions NLM. D'altra banda el mateix relé activa una entrada del CXL per donar confirmació de l'actuació realitzada.

La instal·lació a realitzar s'indica a l'esquema següent:

ESQUEMA DE CONNEXIONAT TELECOMANDAMENT NLM



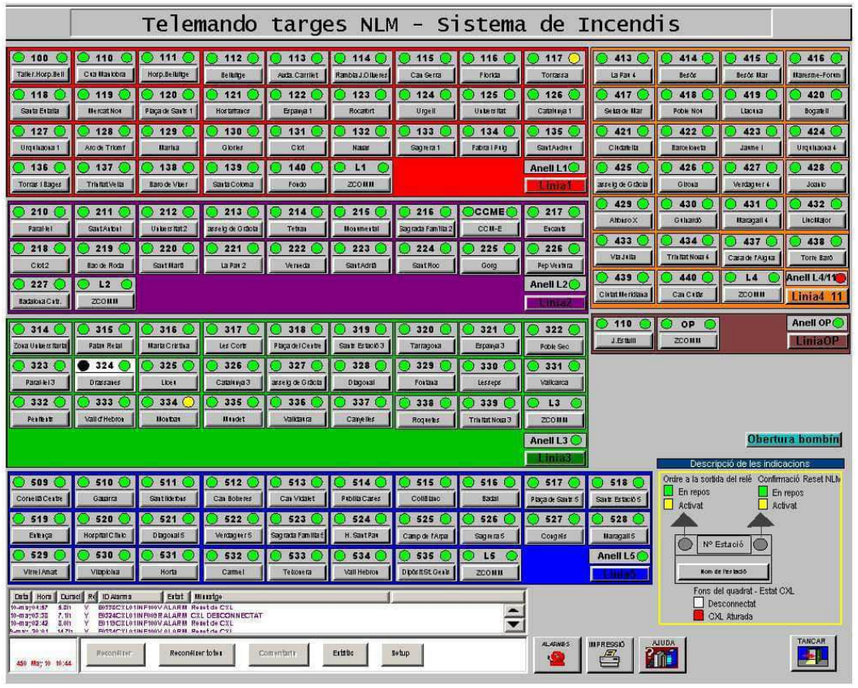
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Els elements que intervenen al telecomandament de NLM, i la funció que realitza són els que s'enumeren a continuació:

1) Concentrador Xarxa Local (CXL). És el PLC ubicat a la cambra de comunicacions que pertany al sistema CCIF. A través del telecomandament de NLM (ubicat al sistema CCIF) es pot generar una senyal de sortida que activa el relé i genera una senyal d'entrada que dona confirmació de l'actuació realitzada.
2) Relé de doble sortida, ubicat a l'armari de comunicacions auxiliars rep l'ordre del CXL i mitjançant una sortida reseteja la NLM i amb l'altre activa la entrada de confirmació del CXL.
3) Caixa de Bornes CGE - Borner CXL, són els borners que permeten realitzar la transferència de senyals entre CXL i relé.
4) Cable datajamack de 8 parells, és el cable de comunicacions que permet la transferència de senyals des del CXL fins el relé.

A continuació es mostra, com a exemple, una captura de pantalla corresponent al control de telecomandament de les targes NLM:

PANTALLA ACTUACIÓ TELECOMANDAMENT TARGES NLM



2.4.4 CONFIGURACIÓ DE LES COMUNICACIONS

Els diferents equips que composen el sistema d'incendis requereixen una configuració concreta per poder comunicar correctament entre si.

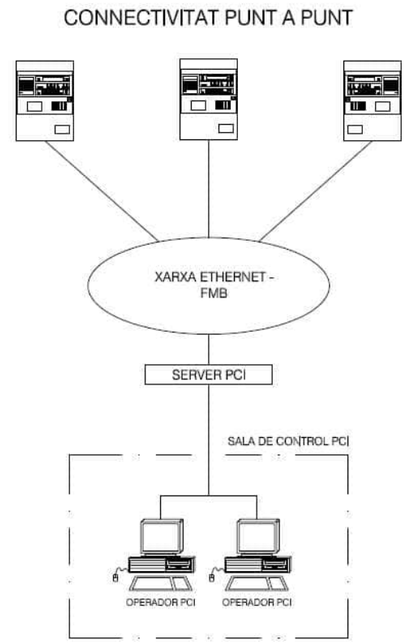
El sistema de transmissió que fan servir els anells d'incendis és el RS-485, configurat de la següent manera:

>	Bits segons:	9.600	9.600 8 E 1
>	Bit de dades:	8	
>	Paritat:	Par (Even)	
>	Bit de parada:	1	
>	Control de fluxe:	Cap	

2.4.5 COMUNICACIONS PUNT A PUNT

Existeixen casos en que les comunicacions amb lloc central no es realitzant a traves de l´anell de comunicacions sinó que es realitzant mitjançant el sistema Ethernet existent a la xarxa de Metro, es el que anomenem comunicacions punt a punt.

L´esquema de principis es el següent:



Nota: El conversor sèrie/IP dependrà de la tecnologia que correspongui per cada tipus de central de PCI.
El fabricant de la central deurà d´indicar quin es el conversor mes òptim.
La connexió amb el switch corporatiu serà indicada pel personal tècnic de FMB.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

2.5 PROGRAMACIÓ DE LA CENTRAL

2.5.1 TAULA DE DESIGNACIÓ DE ZONES

S'haurà d'efectuar la programació de la central i associar aquesta al panell sinòptic tàctil per controlar les diferents actuacions dels sistemes interfície (extinció, ventilació d'emergència, ...) segons les situacions que puguin produir-se dintre de l'àmbit d'actuació de l'estació i confrontants que actuïn en consonància.

Així mateix, haurà d'existir una **matriu** que identifiqui els mòduls d'incendis amb les **maniobres** associades als diferents sistemes interfície.

La taula següent mostra el llistat de zones amb la seva ubicació i el text central d'incendis:

TEXTO_ZONA	UT	NUMERO_ZONA	NUM_PANEL	TIPO_UT
NO-ASIGNADO	NOASI	**0**	TODOS	NOASI
Cabina Cap Estació	CJE00	**1**	TODOS	CJE
CCE Sense Ús	CJE01	**2**	TODOS	SALA
Sala Comunicacions	CCP00	**3**	TODOS	SALA
Sala Com. Aux. 1	CCA01	**4**	TODOS	SALA
Sala Baixa Tensió	BTP00	**5**	TODOS	BT
Sala Baixa Tens Aux	BTA01	**6**	TODOS	BT
Centre Transform	CTP00	**7**	TODOS	CT
Centre Transfo Aux	CTA01	**8**	TODOS	CT
Sala GSM	GSM00	**9**	TODOS	SALA
Depend. Vestíbul 0	DEP00	**10**	TODOS	SALA
Depend. Vestíbul 1	DEP01	**11**	TODOS	SALA
Sala SAI	CSA00	**12**	TODOS	SALA
Depend. Andana	AND00	**13**	TODOS	SALA
Passadís Depend.	PAD00	**14**	TODOS	OTROS
Sala Aigua Nebulit	GIN00	**15**	TODOS	SALA
Ascensor 1	ASC01	**16**	TODOS	ASCENSOR
Ascensor 2	ASC02	**17**	TODOS	ASCENSOR
Ascensor 3	ASC03	**18**	TODOS	ASCENSOR
Ascensor 4	ASC04	**19**	TODOS	ASCENSOR
Ascensor 5	ASC05	**20**	TODOS	ASCENSOR
Escala Mecànica 1	EME01	**21**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 2	EME02	**22**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 3	EME03	**23**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 4	EME04	**24**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 5	EME05	**25**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 6	EME06	**26**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 7	EME07	**27**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 8	EME08	**28**	TODOS	ESCALERA
Sala Seccionadors	SEC00	**29**	TODOS	SALA

Transports Metropolitans de Barcelona
CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ

TEXTO_ZONA	UT	NUMERO_ZONA	NUM_PANEL	TIPO_UT
Sala Enclavaments	ENC00	**30**	TODOS	SALA
Passadís Rodant 1	PAS01	**31**	TODOS	TAPIZ
Passadís Rodant 2	PAS02	**32**	TODOS	TAPIZ
Passadís Rodant 3	PAS03	**33**	TODOS	TAPIZ
Passadís Rodant 4	PAS04	**34**	TODOS	TAPIZ
Sala Residus	CRE00	**35**	TODOS	SALA
Depend. Neteja	CNE00	**36**	TODOS	SALA
Sala Magatz Estris	MGE00	**37**	TODOS	SALA
Pou / Sala Bombes	POU00	**38**	TODOS	OTROS
Sortida Emergència	SOE00	**39**	TODOS	ZONA-PUBLICA
Oficines Est. Base	OFI00	**40**	TODOS	OFICINA-VEST-DESCANSO
Sala Ascensor 1	CAS01	**41**	TODOS	ASCENSOR
Sala Ascensor 2	CAS02	**42**	TODOS	ASCENSOR
Sala Com. Aux. 2	CCA02	**43**	TODOS	SALA
Vestuaris	VES00	**44**	TODOS	OFICINA-VEST-DESCANSO
S Baixa Ten Aux 2	BTA02	**45**	TODOS	BT
Depend. Preandana	PAN00	**46**	TODOS	SALA
Sotscentral	SOT00	**47**	TODOS	OTROS
Espai Ús Comercial	LOC00	**48**	TODOS	LOCAL-COMERCIAL
Sala Climatització	CCL00	**49**	TODOS	SALA
Sala Ventilació	CVE00	**50**	TODOS	VENTILACION
Pou Ventilació 1	PVE01	**51**	TODOS	VENTILACION
Pou Ventilació 2	PVE02	**52**	TODOS	VENTILACION
Pou Ventilació 3	PVE03	**53**	TODOS	VENTILACION
Pou Ventilació 4	PVE04	**54**	TODOS	VENTILACION
Pou Ventilació 5	PVE05	**55**	TODOS	VENTILACION
Sala GSM Aux.	GSA01	**56**	TODOS	SALA
Centre Trans Aux 2	CTA02	**57**	TODOS	CT
Quadre Comandament	QCM00	**58**	TODOS	SALA
Escala Mecànica 9	EME09	**59**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 10	EME10	**60**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 11	EME11	**61**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 12	EME12	**62**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 13	EME13	**63**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 14	EME14	**64**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 15	EME15	**65**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 16	EME16	**66**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 17	EME17	**67**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 18	EME18	**68**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 19	EME19	**69**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 20	EME20	**70**	TODOS	ESCALERA

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222B7D63C750301

TEXTO_ZONA	UT	NUMERO_ZONA	NUM_PANEL	TIPO_UT
Escala Mecànica 21	EME21	**71**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 22	EME22	**72**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 23	EME23	**73**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 24	EME24	**74**	TODOS	ESCALERA
Oficina Punt TMB	OPT00	**75**	TODOS	OFICINA-VEST-DESCANSO
Ascensor 6	ASC06	**76**	TODOS	ASCENSOR
Ascensor 7	ASC07	**77**	TODOS	ASCENSOR
Ascensor 8	ASC08	**78**	TODOS	ASCENSOR
Ascensor 9	ASC09	**79**	TODOS	ASCENSOR
Ascensor 10	ASC10	**80**	TODOS	ASCENSOR
Ascensor 11	ASC11	**81**	TODOS	ASCENSOR
S Descans/Menjador	SDM00	**82**	TODOS	OFICINA-VEST-DESCANSO
Sala Com. Aux. 3	CCA03	**83**	TODOS	SALA
Sala Com. Aux. 4	CCA04	**84**	TODOS	SALA
Passadís Rodant 5	PAS05	**85**	TODOS	TAPIZ
Passadís Rodant 6	PAS06	**86**	TODOS	TAPIZ
Passadís Rodant 7	PAS07	**87**	TODOS	TAPIZ
Passadís Rodant 8	PAS08	**88**	TODOS	TAPIZ
Passadís Rodant 9	PAS09	**89**	TODOS	TAPIZ
Passadís Rodant 10	PAS10	**90**	TODOS	TAPIZ
Oficines Gerència	OGE00	**91**	TODOS	OFICINA-VEST-DESCANSO
Ofi. Recurs Humans	ORH00	**92**	TODOS	OFICINA-VEST-DESCANSO
Sala Ascensor 3	CAS03	**93**	TODOS	ASCENSOR
Andana Via 1	AND01	**94**	TODOS	ZONA-PUBLICA
Andana Via 2	AND02	**95**	TODOS	ZONA-PUBLICA
Andana Central	AND03	**96**	TODOS	ZONA-PUBLICA
Vestíbul Principal	VST00	**97**	TODOS	ZONA-PUBLICA
Vestíbul Secundari	VST01	**98**	TODOS	ZONA-PUBLICA
Galeria De Cables	GAL00	**99**	TODOS	OTROS

Nota: En el cas dels números de zona 100 o superior, aquest estan reservats per a dependències concretes d´estacions que no existeixen o no puguin ser assimilables a les zones estàndards (0-99)

Transports Metropolitans de Barcelona
CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ

2.5.2 PROGRAMACIÓ DELS ELEMENTS EXISTENTS A L'ESTACIÓ

A l'annex VI "MANIOBRES ASSOCIADES A LES INSTAL·LACIONS" s'adjunta una **matriu de maniobres** tipus d'exemple en la que hi figura la configuració dels diferents elements de protecció contra incendis ubicats en les diferents zones de l'estació.

De forma general, la programació dels diferents elements existents a cada estació seguirà els següents criteris:

> SIRENES:

- Qualssevol alarma dispara totes les sirenes de l'estació.
- L'activació de l'alarma disposa d'un retard de 20 segons.

> SISTEMA D'AIGUA NEBULITZADA:

- En sales tècniques:
  -S'activarà a través de la confirmació de la doble detecció (òptica de fums i tèrmica).
  -El sistema de detecció per aspiració **no** dispara el sistema d'extinció per aigua nebulitzada.
  -L'activació del sistema d'extinció per aigua nebulitzada disposa d'un retard de 30 segons.

- En escales mecàniques i passadissos rodants:
  -S'activarà per sistema de detecció d'aspiració en fossat.
  -L'activació del sistema d'extinció per aigua nebulitzada disposa d'un retard de 30 segons.

> MANIOBRES:

- L'activació dels mòduls de sortida dels següents elements produiran una maniobra:
  -En **escales mecàniques**: l'activació del mòdul generarà l'ordre d'aturada de les escales.
  -En **ascensors**: l'activació del mòdul generarà l'ordre d'activació del sistema RESCATAMATIC.
  -En **sales tècniques**: l'activació del mòdul generarà l'ordre de tancament de comportes i aturada de ventilació.
  -En **barreres de peatge**: l'activació de l'ordre d'evacuació generarà l'obertura de barreres de peatge.
  -En **sistema CAT (electroimans)**: la senyal de detector de la sala corresponent alliberarà el sistema CAT de la porta o portes d'aquesta sala.
  -Maniobra **activació d'evacuació general d'estació:** si fos necessari, des del CGE s'activarà aquesta maniobra, que actuarà sobre diferents dispositius, com: alliberació de barreres de peatge, RESCATAMATIC en ascensors, aturada d'escala mecànica i tapissos rodants, activació de sirenes i alliberació de sistema CAT, així com d'altres que s'hagin definit prèviament, en funció de la situació particular de cada estació.

> VENTILACIÓ D'EMERGÈNCIA:

- L'activació de la ventilació d'emergència vindrà determinat per la situació particular d'emergència que s'esdevingui en cada cas.
- El mòdul d'impulsió activarà la impulsió del ventilador corresponent, el mòdul d'extracció activarà l'extracció del ventilador corresponent, el mòdul d´aturada provocarà l´aturada del ventilador corresponent.
- L´aturada de ventilació es prioritària respecte l'impulsió i l´extracció

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222B7D63C750301

2.5.3 CONFIGURACIÓ DELS PORTS DE LA CENTRAL

Les centrals de detecció ubicades als CGE hauran de disposar de ports de comunicacions per poder comunicar amb lloc central, ja sigui amb arquitectura punt a punt o amb anell.

En el cas de comunicacions amb anell la configuració dels ports haurà de ser la seguent:

PORT 1 (port 232):

Port sèrie habilitat a la tarja de comunicacions, encarregada de la comunicació contínua amb el sinòptic tàctil.
Es tracta d'un port aïllat elèctricament, per garantir la correcta comunicació (sense interferències) entre la central i el sinòptic tàctil.
Les característiques d'aquest port són les següents:

- Protocol 18
- Velocitat 9.600
- Bits dades: 8
- Paridad: par
- Bits stop: 1

> PORT 2 (port 485):

Format per la tarja de comunicacions que equipa a la central del port 485 per les comunicacions en xarxa, així com per la tarja de comunicacions que possibilita establir comunicacions en xarxa en anell.
Les característiques d'aquest port són les següents:

- Protocol 17
- Velocitat 9.600
- Bits dades: 8
- Paridad: par
- Bits stop: 1

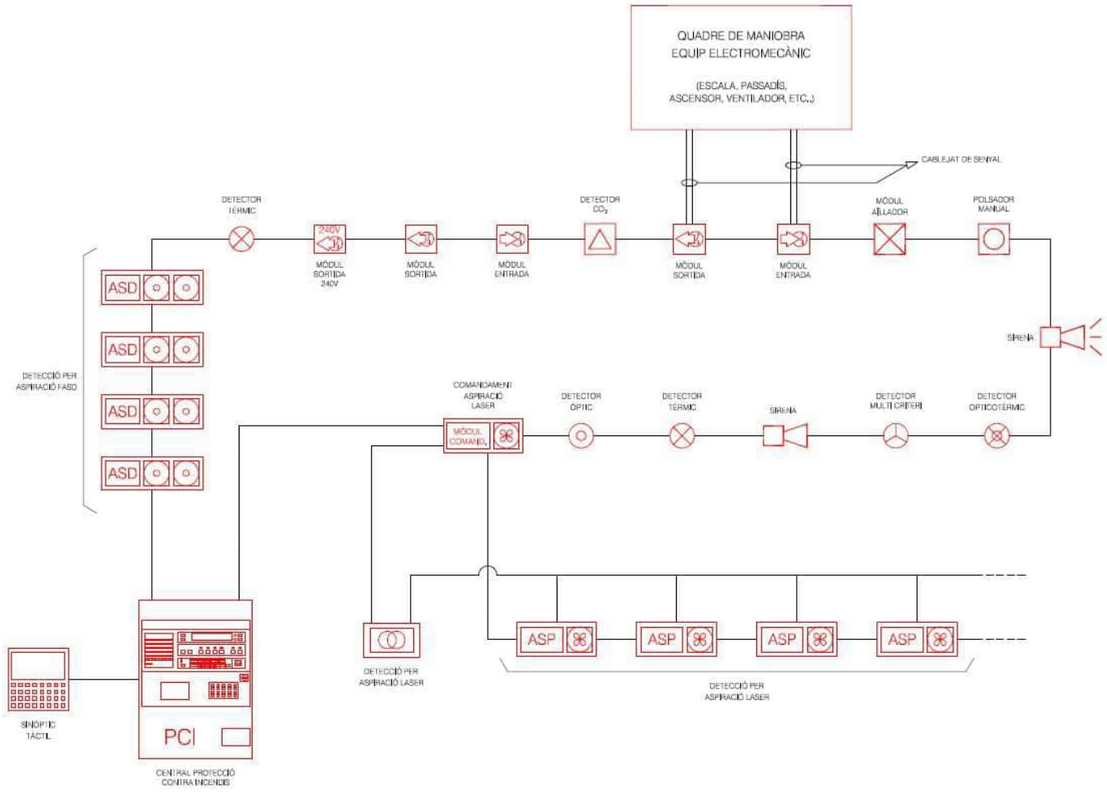
En el cas de comunicacions punt a punt la configuració dels ports de la central i elements auxiliars de comunicacions, hauran de ser descrits pel fabricant de la central de PCI per poder facilitar les comunicacions amb lloc central.

Transports Metropolitans de Barcelona
CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ

2.6 ESQUEMES D´INSTAL·LACIO

2.6.1 INSTAL·LACIÓ GENERICA ESTACIO

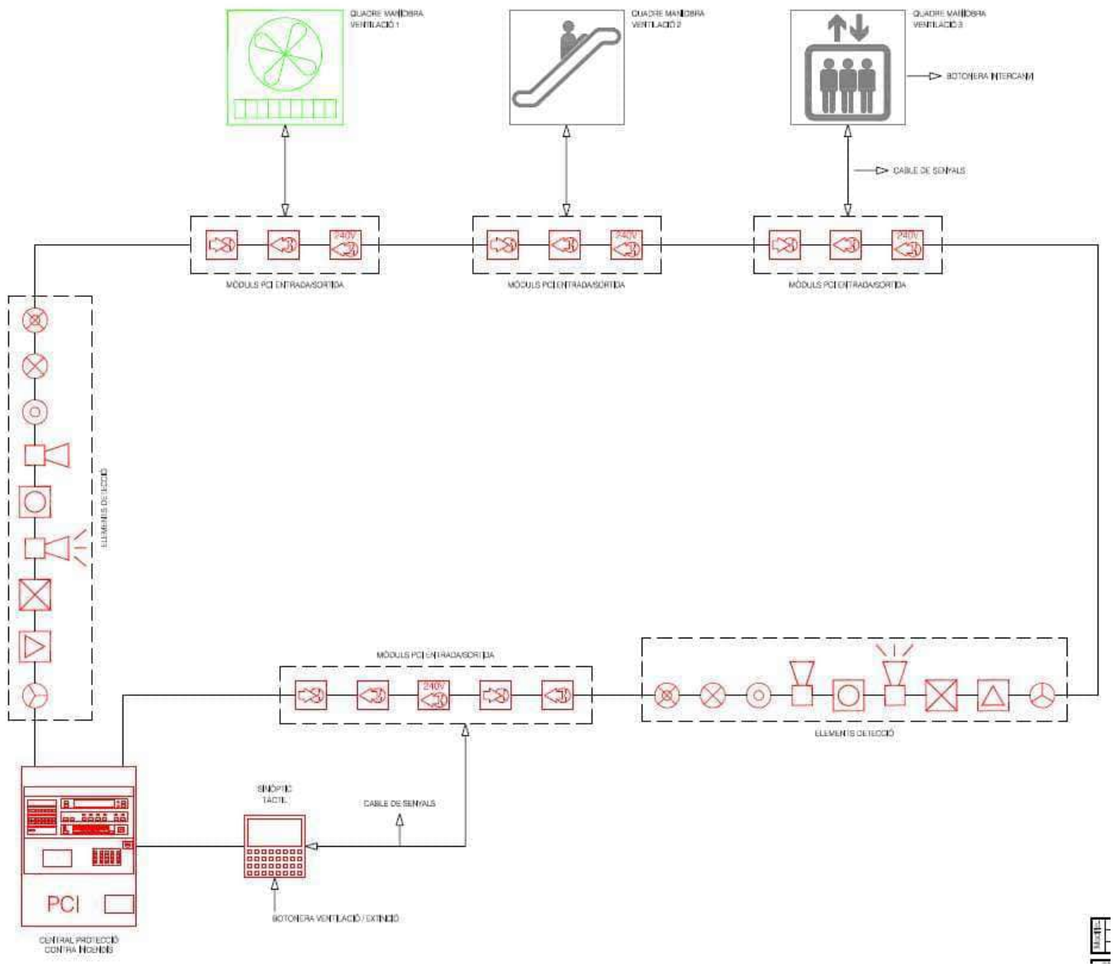
En el cas d´una estació, els elements i connexions habituals dels elements de PCI i auxiliars es la que es detalla a continuació:



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

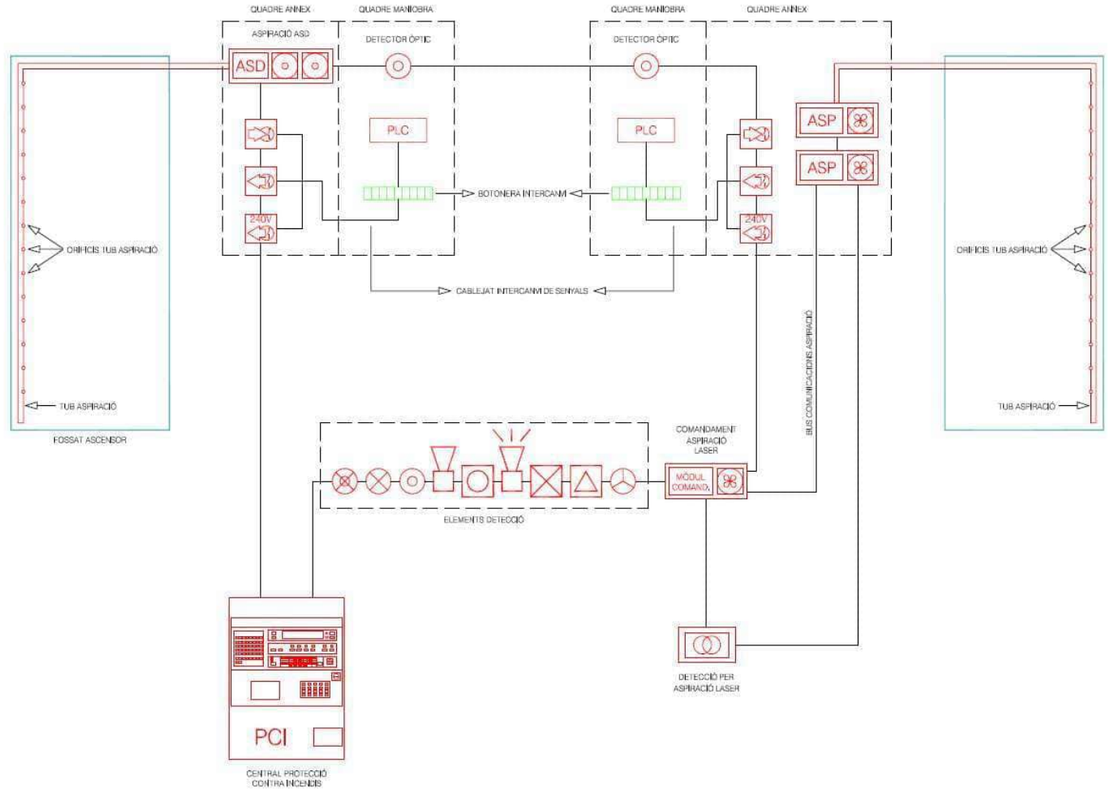
2.6.2 INSTAL·LACIÓ GENERICA EQUIPS ELECTROMECANICS

En el cas d´equips electromecànics, els elements i connexions habituals dels elements de PCI i auxiliars es la que es detalla a continuació:



2.6.3 INSTAL·LACIÓ GENERICA ASCENSOR

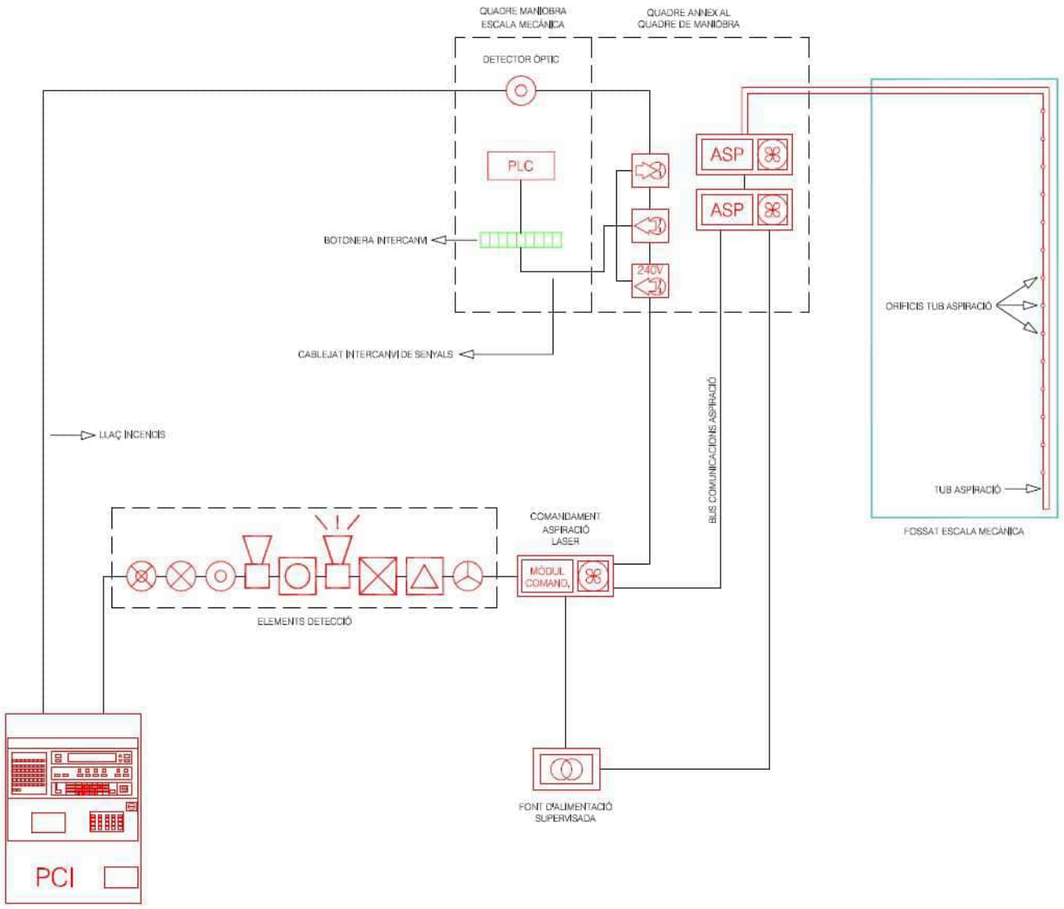
En el cas concret d´un ascensor, els elements i connexions habituals dels elements de PCI i auxiliars es la que es detalla a continuació:



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

2.6.4 INSTAL·LACIÓ GENERICA ESCALA

En el cas concret d´una escala, els elements i connexions habituals dels elements de PCI i auxiliars es la que es detalla a continuació:



BLOC 3:
POSADA EN SERVEI D'UNA INSTAL·LACIÓ

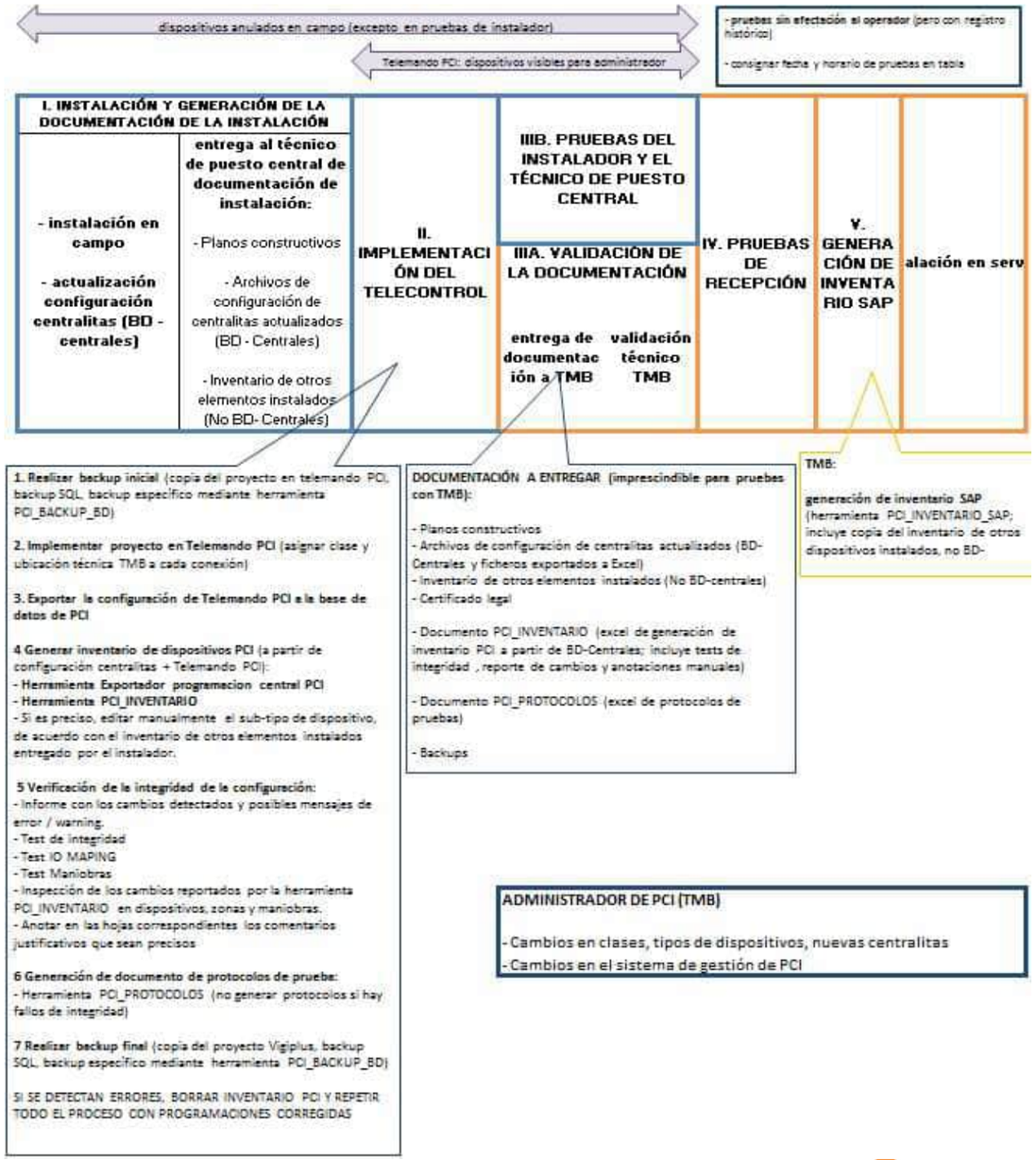
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

3. POSADA EN SERVEI D'UNA INSTAL·LACIÓ

3.1 PROCEDIIMENT D´ENTREGA D´UNA INSTAL·LACIÓ

La implantació de qualsevol nova instal·lació de protecció contra incendis, haurà de seguir el següent procediment per l'acceptació i posada en servei d'aquesta.

DIAGRAMA DE BLOCS DEL PROCEDIMENT DE POSADA EN SERVEI D'UNA INSTAL·LACIÓ



Del diagrama de blocs, es concreten les següents tasques:

BD - centrales: Es deurà de realitzar la programació, segons el document de zones i maniobres existent en aquest plec. Una vegada feta la programació s'haurà de fer arribar una copia de la mateixa al tècnic responsable de projecte de FMB, junt amb la resta de documentació sol·licitada.

BD - No centrales: Es el llistat d´elements (inventari) que no consten directament a la programació, com poden ser fonts d'alimentació (F.A.), equips d'aspiració que no son reconeguts per la central directament, elements de comunicacions, etc... Una vegada fet l´inventari s'haurà de fer arribar una copia de la mateixa al tècnic responsable de projecte de FMB, junt amb la resta de documentació sol·licitada.

3.2 VERIFICACIÓ DEL PROTOCOL DE PROVES

El contractista i, en el seu cas, la direcció d'obra hauran de passar el protocol de proves per garantir el correcte funcionament de la instal·lació. Aquest protocol seguirà el format indicat a l'annex VIII: "PROTOCOLS DE PROVA D'INSTAL·LACIONS I ENTREGA DOCUMENTACIÓ", i s'haurà d'adaptar/completar per a cada instal·lació.

Concretament, es preveuen com a mínim els protocols de proves per les següents instal·lacions:

- Protocols de prova dels **sistemes de detecció**:
  - Protocol de prova del llaç d'incendis.
  - Protocol de prova de la central d'incendis.
  - Protocol de prova del sistema de detecció.

- Protocols de proves dels **sistemes d'extinció**:
  - Protocol de prova del sistema general d'extinció.
  - Protocol de prova de l'equip d'extinció.

- Protocol de proves del **telecomandament:**
  - Comunicacions.
  - Sistema de detecció.
  - Sistema d'extinció.
  - Interfícies.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3.3 DOCUMENTACIÓ NECESSÀRIA

La documentació necessària i imprescindible que la Direcció d'Obra i/o instal·lador hauran d'aportar per cadascuna de les instal·lacions executades és la que figura a continuació:

3.3.1 DOCUMENTACIÓ DEL SISTEMA DE DETECCIÓ

La documentació a entregar és la següent:

> Plànols del Sistema de Detecció:
- S'adjuntaran plànols en planta amb la identificació i ubicació de tots els elements que conformen el sistema de detecció implantat.
- S'adjuntaran els plànols unifilars amb les característiques principals del cablejat i diferents elements.
- Si es considerés necessari per a una correcta comprensió, s'adjuntaran plànols de secció i/o alçat amb la posició dels elements que formen part de la instal·lació.
- Quan sigui necessari per a una correcta comprensió, s'acotaran els elements en els plànols (tant en planta com en secció).
- El format habitual d'entrega de plànols serà en .DWG (Autocad, versió 2004 o superior).
- Quan no sigui possible l'entrega en format Autocad, s'acceptarà l'entrega en format .DXF, sempre que aquest mantingui les mateixes característiques requerides que al format .DWG.
- Cada plànols s'entregarà en un únic arxiu.
- El nom de l'arxiu haurà de coincidir amb el número de plànol assignat per TMB, prèviament sol·licitat per part del proveïdor.
- El número de plànol haurà de coincidir amb el número de caixetí.
- S'entregarà una relació detallada dels noms de plànols que s'aporten en cada entrega.
- A l'Annex IX: "ENTREGA DOCUMENTACIÓ GRÀFICA", es poden consultar els requisits per la recepció de plànols establert per TMB, amb els detalls de les característiques de caixetí, escales, línies, etc...

> Matriu de maniobres del Sistema de Detecció.

> Informe de proves de verificació del sistema de detecció:
- Protocol de proves passat i tiquejat.
- Matriu de maniobres provada i tiquejada.

> Certificat d'instal·lador autoritzat d'incendis (RECI):
- S'aportarà el certificat de l'instal·lador autoritzat en el Registre d'Instal·ladors de la Comunitat Autònoma corresponent.
- El certificat en qüestió haurà d'identificar correctament l'instal·lador (nom, NIF, número registre RECI, adreça, telèfon, etc), així com els sistemes pels quals ha estat autoritzat per l'organisme competent (sistemes automàtics de detecció, sistemes manuals d'alarma, sistemes de comunicació d'alarma). El certificat haurà de marcar al menys els camps d'actuació pels quals l'instal·lador ha estat contractat en cada obra.
- El certificat de l'instal·lador haurà de ser vigent (vigència de 3 anys, renovable).

Transports Metropolitans de Barcelona
POSADA EN SERVEI D'UNA INSTAL·LACIÓ

> Certificat de la instal·lació realitzada:
- La certificació de l'instal·lador autoritzat haurà d'especificar clarament: ubicació i titularitat de la instal·lació executada, l'abast de l'actuació realitzada (tipus d'instal·lació executada i elements instal·lats).
- El certificat haurà de fer constar expressament que l'execució de la instal·lació s'ha realitzat conforme les indicacions del Real Decreto 513/2017
- Totes les instal·lacions hauran d'esser registrades al registre corresponent de la Generalitat.

> Inventari detallat dels elements que formen part de la instal·lació de detecció.

> Programació de la central d'incendis.

3.3.2 DOCUMENTACIÓ DEL SISTEMA D'EXTINCIÓ

La documentació a entregar és la següent:

> Plànols del Sistema d'Extinció:
- S'adjuntaran plànols en planta amb la identificació i ubicació de tots els elements que conformen el sistema d'extinció implantat.
- S'adjuntaran els plànols unifilars amb les característiques principals del cablejat i diferents elements (alimentació elèctrica de senyals d'alarma, sensors, etc).
- Si es considerés necessari per a una correcta comprensió, s'adjuntaran plànols de secció i/o alçat amb la posició dels elements que formen part de la instal·lació.
- Quan sigui necessari per a una correcta comprensió, s'acotaran els elements en els plànols (tant en planta com en secció).
- El format habitual d'entrega de plànols serà en .DWG (Autocad, versió 2004 o inferior).
- Quan no sigui possible l'entrega en format Autocad, s'acceptarà l'entrega en format .DXF, sempre que aquest mantingui les mateixes característiques requerides que al format .DWG.
- Cada plànols s'entregarà en un únic arxiu.
- El nom de l'arxiu haurà de coincidir amb el número de plànol assignat per TMB, prèviament sol·licitat per part del proveïdor.
- El número de plànol haurà de coincidir amb el número de caixetí.
- S'entregarà una relació detallada dels noms de plànols que s'aporten en cada entrega.
- A l'Annex IX: "ENTREGA DOCUMENTACIÓ GRÀFICA", es poden consultar els requisits per al a recepció de plànols establert per TMB, amb els detalls de les característiques de caixetí, escales, línies, etc...

> Matriu de maniobres del Sistema d'Extinció.

> Informe de les proves d'estanqueïtat del Sistema d'Extinció.

> Informe dels equips dels sistemes de pressió per el subministrament de l'agent extintor.

> Informe de les proves de verificació del Sistema d'Extinció:
- Protocol de proves passat i tiquejat.
- Matriu de maniobres provada i tiquejada.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

> Certificat d'instal·lador autoritzat d'incendis (RECI).
  - S'aportarà el certificat de l'instal·lador autoritzat en el Registre d'Instal·ladors de la Comunitat Autònoma corresponent.
  - El certificat en qüestió haurà d'identificar correctament l'instal·lador (nom, NIF, número registre RECI, adreça, telèfon, etc), així com els sistemes pels quals ha estat autoritzat per l'organisme competent (sistemes d'abastament d'aigua, sistemes d'hidrants exteriors, extintors d'incendis(*), sistemes de boques d'incendis, sistemes de columna seca, sistemes d'extinció ruixadors, sistemes d'extinció d'aigua polvoritzada, sistemes d'extinció d'escuma física, sistemes d'extinció per pols, sistemes d'extinció per agents gasosos). El certificat haurà de marcar al menys els camps d'actuació pels quals l'instal·lador ha estat contractat en cada obra.
    (*) Els extintors no requeriran la figura d'instal·lador autoritzat, si bé el seu manteniment posterior sí s'haurà de realitzar mitjançant mantenidor autoritzat.
  - El certificat de l'instal·lador haurà de ser vigent (vigència de 3 anys, renovable).

> Certificat de la instal·lació realitzada.
  - La certificació de l'instal·lador autoritzat haurà d'especificar clarament: ubicació i titularitat de la instal·lació executada, l'abast de l'actuació realitzada (tipus d'instal·lació executada i elements instal·lats).
  - El certificat haurà de fer constar expressament que l'execució de la instal·lació s'ha realitzat conforme les indicacions del Real Decreto 1942/1993.

> Inventari detallat dels elements que formen part de la instal·lació d'extinció.

Transports Metropolitans de Barcelona
POSADA EN SERVEI D'UNA INSTAL·LACIÓ

3.4 PROVES DE SUPERVISIÓ DE TMB

Un cop facilitada la documentació relacionada anteriorment, TMB realitzarà les proves de supervisió que consideri oportunes. Aquestes proves hauran de ser realitzades amb la col·laboració de la D.O. i de l'instal·lador o subministrador del material instal·lat.

3.5 FORMACIÓ A L'USUARI

Abans de la posada en servei, l'especialista de la instal·lació executada (instal·lador/ fabricant/contractista) haurà d'efectuar una sessió de formació al formador de TMB assignat al projecte concret.
Posteriorment el formador de TMB impartirà les sessions oportunes de formació al personal implicat en l'ús de les instal·lacions executades.
Aquesta formació té com objectiu posar en coneixement quina és l'operativa habitual del sistema (formació a nivell d'usuari).

3.6 RECEPCIÓ DEL SISTEMA – POSADA EN SERVEI

La recepció del sistema serà efectiva sempre que s'hagin efectuat tots els passos previs explicats anteriorment.

A tal efecte, la recepció haurà de ser aprovada per tots els departaments de TMB implicats (Projectes, Manteniment, Explotació).

3.7 GARANTIES

En l'entrega de la instal·lació hauran de quedar perfectament definides quines són les garanties dels diferents equips que conformen la instal·lació.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

ANNEXES

ANNEX I

NORMATIVA DE REFERÈNCIA

AI.1 CRITERIS NORMATIUS

L'anàlisi de la normativa existent en l'actualitat ha de permetre discriminar en quines zones s'ha de disposar un sistema o altre de detecció i/o extinció. Lamentablement en ocasions la normativa no arriba a definir amb exactitud quins són els sistemes a implementar en cadascuna de les zones, per tant es fa necessari imposar un criteri interpretatiu d'aquesta normativa, recolzat en l'anàlisi d'experts (projectistes, instal·ladors) i l'experiència (històric d'incidents).

Es vol destacar que, en aquest anàlisi no hem d'oblidar que parlem de zones, àrees i instal·lacions situades en espais d'ocupació Pública Concurrència (com defineix el CTE). Aquest és un fet important a l'hora de prioritzar per sobre de tot la seguretat dels diferents espais, basat en una ràpida detecció i correcta extinció.

Les taules següents resumeixen la incidència que té la normativa en els diferents escenaris analitzats en la línia convencional i tallers.

La normativa vigent es limita a indicar (i no en tots els casos) quines zones han d'estar protegides per un sistema de detecció i/o extinció, sense detallar el tipus de sistema a implementar. És en aquests casos que s'han d'aplicar criteris que determinaran quin és el sistema de detecció/extinció més adient en aquella zona. Es tindran en compte les normes tècniques de disseny d'instal·lacions (com per exemple la norma UNE 23007-14 de desembre de 2009: Sistemes de detecció i alarma).

La taula que es mostra en la pàgina següent mostra una llegenda amb una clau de colors associada a les diferents zones que s'analitzen posteriorment.

Aquesta taula de colors fa referència a articles concrets de la normativa que és d'aplicació a l'àmbit que s'estudia, indicant quin és el requeriment específic d'aquell articulat.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

LLEGENDA - TAULA CLAU DE COLORS

	NFPA-130, art. 6.5.1.1: S'hauran d'instal·lar detectors de calor i fums a les subestacions d'energia de tracció que hauran d'estar connectats al Lloc Central d'operacions.
	NFPA-130, art. 5.7.3.1.: S'haurà de disposar d'un sistema de protecció de ruixadors automàtics a les àrees de les estacions de transport utilitzades per concessions, magatzem, cambres d'escombraries, a l'àrea de l'entramat d'acer de totes les escales mecàniques i en altres àrees similars amb càrrega combustible, excepte a les vies del tren.
	Per instal·lacions d'interior (MIE-RAT 14): Es requereix un sistema fix d'extinció automàtic (com per exemple CO2) en aquelles instal·lacions amb transformadors amb aïllament dielèctric inflamable o combustible amb un punt d'inflamació inferior a 300ºC, i en el cas d'un aïllament dielèctric líquid: > Amb un volum unitari superior a 600 litres o amb un volum total superior a 2400 litres. > Amb un volum unitari superior a 400 litres o amb un volum total superior a 1600 litres, quan es tracti d'instal·lacions a edificis de pública concurrència amb accés des de l'interior dels mateixos. En el cas de transformadors amb aïllament dielèctric amb un punt d'inflamació o combustió igual o superior a 300ºC (oli de silicona, aïllament sec a base de resines, etc...) podrà prescindir-se d'un sistema fix d'extinció, sempre i quan el calor generat no suposi risc d'incendi pels materials pròxims. Cal indicar que en el cas concret de les instal·lacions de TMB, aquest apartat no seria d'aplicació donat que els transformadors són sempre secs.
	Les Normes Tècniques Sobre Seguretat Contra Incendis a la Xarxa Ferroviària Soterrada a Catalunya estableix (art. 2.6.1.4.) que en tots els espais auxiliars de les estacions s'ha de disposar de sistema de detecció automàtica d'incendis mitjançant la instal·lació de detectors combinats de temperatura fixa i índexs termovelocimètrics o detectors de fum, llevat que es disposi de ruixadors automàtics. Les mateixes Normes indiquen (art. 3.2.6.1.) que les dependències annexes al túnel, com les subcentrals d'energia, els pous de ventilació i les sortides d'emergència, disposaran de detectors d'incendi. **Les mateixes Normes indiquen (art. 2.6.3.1.) que s'ha d'instal·lar un sistema automàtic d'extinció en les àrees de les estacions que s'utilitzin com a magatzems, dependències tècniques, recintes per a escombraries, estacions transformadores i en l'entramat d'acer de totes les escales mecàniques situades a les estacions, a més d'altres zones similars que continguin materials combustibles. Les instal·lacions comercials han de disposar de sistemes automàtics d'extinció, llevat que, en cada cas, el projectista justifiqui la no-necessitat pel baix nivell de risc de la instal·lació.**
	RAE (ITC IE-AEM-1, art. 6.1.2.3.): A les cambres de màquines o politges es pot admetre que hi hagi detectors o instal·lacions fixes d'extinció d'incendis, apropiades al material elèctric, ajustades a temperatures elevades, estables en el temps i convenientment protegides contra xocs accidentals.

APLICACIÓ DE NORMATIVA – SALES TÈCNIQUES

	NORMATIVA D'APLICACIÓ		
ZONA A PROTEGIR	**SISTEMA DE DETECCIÓ**	**SISTEMA D'EXTINCIÓ**	**SISTEMES MANUALS I ALARMA**
Cambra de Mitja Tensió (Cambra CT), amb aparells amb aïllament dielèctric amb punt d'inflamació < 300ºC i potència instal·lada > 630 kVA en cada aparell o > 2.520 kVA en el conjunt d'aparells.	CTE (punt 1 de la Secció SI 4). Local de risc especial. Mateixes condicions que les requerides per Ús Pública Concurrència amb S > 1.000 m^2	CTE (taula 1.1. de la Secció SI 4).	CTE (punt 1 de la Secció SI 4). Local de risc especial. Mateixes condicions que les requerides per Ús Pública Concurrència amb S > 1.000 m^2
	NFPA-130 (art. 6.5.1.1.)	MIE-RAT-14	
	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	
Cambra de Mitja Tensió (Cambra CT), resta de casos.	CTE (punt 1 de la Secció SI 4). Local de risc especial. Mateixes condicions que les requerides per Ús Pública Concurrència amb S > 1.000 m^2	MIE-RAT-14	CTE (punt 1 de la Secció SI 4). Local de risc especial. Mateixes condicions que les requerides per Ús Pública Concurrència amb S > 1.000 m^2
	NFPA-130 (art. 6.5.1.1.)		
	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	
Cambra SAI d'estació	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	---
Cambra de Seccionadors	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	---
Cambra de Baixa Tensió (Cambra BT)	CTE (punt 1 de la Secció SI 4). Local de risc especial. Mateixes condicions que les requerides per Ús Pública Concurrència amb S > 1.000 m^2	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	CTE (punt 1 de la Secció SI 4). Local de risc especial. Mateixes condicions que les requerides per Ús Pública Concurrència amb S > 1.000 m^2
	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)		
Cambra d'Enclavament	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	---
Cambra de Comunicacions Principal (CCP)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	---
Cambra Auxiliar de Comunicacions (CCA)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	---
Sala Aigua Nebulitzada (SAN)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	---
Cambra GSM (Gestió externa: Telefònica, Movistar, etc.)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	---	---
Terres tècnics i falsos sostres de les sales tècniques	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	---	---

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222801D636740301

APLICACIÓ DE NORMATIVA – SUBESTACIONS DE TRACCIÓ

	NORMATIVA D'APLICACIÓ		
ZONA A PROTEGIR	**SISTEMA DE DETECCIÓ**	**SISTEMA D'EXTINCIÓ**	**SISTEMES MANUALS I ALARMA**
Subestacions de tracció	CTE (punt 1 de la Secció SI 4). Local de risc especial. Mateixes condicions que les requerides per Ús Pública Concurrència amb S > 1.000 m^2	CTE (taula 1.1. de la Secció SI 4).	CTE (punt 1 de la Secció SI 4). Local de risc especial. Mateixes condicions que les requerides per Ús Pública Concurrència amb S > 1.000 m^2
	NFPA-130 (art. 6.5.1.1.)	MIE-RAT-14	
	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	

APLICACIÓ DE NORMATIVA – EQUIPS ELECTROMECÀNICS

	NORMATIVA D'APLICACIÓ		
ZONA A PROTEGIR	**SISTEMA DE DETECCIÓ**	**SISTEMA D'EXTINCIÓ**	**SISTEMES MANUALS I ALARMA**
Ascensors (fossats)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	---
	RAE (ITC IE-AEM-1, art. 6.1.2.3.)	RAE (ITC IE-AEM-1, art. 6.1.2.3.)	
Cambres i quadres elèctrics d'ascensors	CTE (punt 1 de la Secció SI 4). Local de risc especial. Mateixes condicions que les requerides per Ús Pública Concurrència amb S > 1.000 m^2	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	CTE (punt 1 de la Secció SI 4). Local de risc especial. Mateixes condicions que les requerides per Ús Pública Concurrència amb S > 1.000 m^2
	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)		
Escales mecàniques (fossats)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	---
		NFPA-130 (art. 5.7.3.1.)	
Quadres elèctrics de les escales mecàniques i dels tapissos rodants	CTE (punt 1 de la Secció SI 4). Local de risc especial. Mateixes condicions que les requerides per Ús Pública Concurrència amb S > 1.000 m^2	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	CTE (punt 1 de la Secció SI 4). Local de risc especial. Mateixes condicions que les requerides per Ús Pública Concurrència amb S > 1.000 m^2
	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)		
Tapís rodant (fossats)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	---

APLICACIÓ DE NORMATIVA – DEPENDÈNCIES D'EXPLOTACIÓ

	NORMATIVA D'APLICACIÓ		
ZONA A PROTEGIR	**SISTEMA DE DETECCIÓ**	**SISTEMA D'EXTINCIÓ**	**SISTEMES MANUALS I ALARMA**
Cabina Gestió d'Estació (CGE)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	---
Locals comercials en recintes tancats de vestíbuls d'estació.	CTE (taula 1.1., Secció SI 4, en estar integrat en usos Pública Concurrència S>1000 m^2)	CTE (taula 1.1., Secció SI 4, ús Comercial S>1.500 m^2 i Qp> 500 MJ/m^2)	CTE (taula 1.1., Secció SI 4, al estar integrat en usos Pública Concurrència S>1000 m^2)
		Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	
		NFPA-130 (art. 5.7.3.1.)	
Locals comercials oberts (en vestíbuls, passadissos i andanes)	CTE (taula 1.1., Secció SI 4, en estar integrat en usos Pública Concurrència S>1000 m^2)	CTE (taula 1.1., Secció SI 4, ús Comercial S>1.500 m^2 i Qp> 500 MJ/m^2)	CTE (taula 1.1., Secció SI 4, al estar integrat en usos Pública Concurrència S>1000 m^2)
		Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	
		NFPA-130 (art. 5.7.3.1.)	
Passadissos de dependències tècniques	CTE (taula 1.1., Secció SI 4, usos Pública Concurrència S>1000 m2)	---	---
Locals destinats a emmagatzematge	CTE (punt 1 de la Secció SI 4). Local de risc especial. Mateixes condicions que les requerides per Ús Pública Concurrència amb S > 1.000 m^2	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	CTE (punt 1 de la Secció SI 4). Local de risc especial. Mateixes condicions que les requerides per Ús Pública Concurrència amb S > 1.000 m^2
		NFPA-130 (art. 5.7.3.1.)	
	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)		

APLICACIÓ DE NORMATIVA – ÀREA PÚBLIC

	NORMATIVA D'APLICACIÓ		
ZONA A PROTEGIR	**SISTEMA DE DETECCIÓ**	**SISTEMA D'EXTINCIÓ**	**SISTEMES MANUALS I ALARMA**
Vestíbul	CTE (taula 1.1., Secció SI 4, usos Pública Concurrència S>1000 m^2)	---	CTE (taula 1.1., Secció SI 4, usos Pública Concurrència S>1000 m^2)
Andanes	CTE (taula 1.1., Secció SI 4, usos Pública Concurrència S>1000 m^2)	---	CTE (taula 1.1., Secció SI 4, usos Pública Concurrència S>1000 m^2)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222810636750301

	NORMATIVA D'APLICACIÓ		
ZONA A PROTEGIR	**SISTEMA DE DETECCIÓ**	**SISTEMA D'EXTINCIÓ**	**SISTEMES MANUALS I ALARMA**
Túnels	---	---	---
Pous de ventilació interestació	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 3.2.6.1.)	---	---
Sala de ventilació del pou d'interestació	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 3.2.6.1.)	---	---
Vestidors i banys en tallers	RSCIEI	RSCIEI	RSCIEI
Magatzems tallers	RSCIEI	RSCIEI	RSCIEI
Tallers	RSCIEI	RSCIEI	RSCIEI
Cambra de gossos	---	---	---
Zona descans / menjador tallers	RSCIEI	RSCIEI	RSCIEI

ANNEX II

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES SISTEMA DETECCIÓ D'INCENDIS

AII.1 INTRODUCCIÓ

El Sistema de detecció és el sistema de protecció contra incendis principal, per a una detecció en les primeres etapes de l'incendi, i a partir de la que es generen la resta d'accions manuals i/o automàtiques.

Bàsicament, els elements que conformen aquesta instal·lació són els següents:

- Dispositius de detecció automàtica.
- Polsadors d'alarma.
- Sirenes d'alarma.
- Centrals d'incendi.

Aquests sistemes, a més a més de servir per donar avís de l'incendi, hauran d'activar una sèrie d'accions de protecció automàtica (aturada d'escales mecàniques, pujada d'ascensors, tancament de portes, ventilació d'emergència, obertura barrera peatge, etc...).

AII.1.1 TIPUS DE DETECCIÓ D'INCENDI

De forma general, els **sistemes de detecció** poden classificar-se en dos grans grups:

a.- Sistema de detecció convencional:

Aquest sistema pot identificar els seus elements per grups o zones de detecció, també anomenats *identificació col·lectiva.* Quan algun d'ells s'excita per inici d'incendi, transmet l'alarma a la central de detecció amb la identificació exacta de la zona.

b.- Sistema de detecció analògic:

Aquest sistema permet la identificació individual de cada element de detecció.

La central automàtica de detecció té una CPU, un teclat de comandament amb polsadors i leds, una pantalla display on s'identifica l'element de detecció que dona avís, targetes electròniques de control dels llaços de detecció, una font d'alimentació amb l'amperatge necessari per alimentar els elements que formen el sistema.

Aquest sistema també té altres elements diferents al sistema convencional, aquests són:

- Mòdul de monitorització de zones de detecció per detectors convencionals.
- Mòduls de monitorització per senyals tècniques.
- Mòduls de control i activació (solenoides, alarmes acústiques, retenidors electromagnètics).
- Mòduls petits de monitorització per polsadors d'alarma.
- Polsadors d'alarma: aquests polsadors es munten amb el sistema de detecció. És important diferenciar la seva senyal de la que emeten els detectors, doncs quan transmet la seva senyal, s'inicia per haver estat activada per alguna persona; aquesta

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ele
i utilitzar el codi D22287D63C750301
na (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

alarma és de prioritat sobre el detector ja que indica presència de flames i actua abans que el detector la pugui detectar.

- Alarmes acústiques (sirenes, sirenes òptic-acústiques, campanes, etc.): les alarmes anuncien a les persones que es troben a l'interior del local, planta o zona, l'inici d'un incendi, de manera que les mateixes puguin evacuar el lloc ràpidament; és per això necessari que es situïn per ser advertides des de qualsevol punt ocupable. Si a l'àrea en qüestió no és possible escoltar bé l'alarma, per les activitats que es realitzen o per altres condicions on hagi emissió de sorolls forts, es munten sistemes òptic-acústics amb un flash intermitent per a ser visualitzada immediatament.

En quant als **dispositius de detecció**, existeixen al mercat diversos sistemes en funció del sensor que detecta el fum, la temperatura o la flama que genera l'incendi:

a.- Detectors òptics de fums o fotoelèctrics:

Aquests sensors són de gran utilitat per conats d'incendi, on es preveu l'inici de l'incendi amb gran quantitat de fum, com és el cas de la combustió de material orgànic.

Aquests sensors detecten amb rapidesa, possibilitant actuar d'immediat amb equips manuals d'extinció i dominant les flames abans de que puguin propagar-se.

Funcionen per efecte Tyndall, que es basa en la dispersió de la llum. Està format per una cambra fosca amb obertures que permeten el pas del fum però no de la llum. A l'interior de la cambra fosca es troba un diode emissor de llum infraroja i un receptor. El funcionament és senzill: el receptor, en condicions normals, es troba fora de la trajectòria del raig de llum infraroja. En presència de fum, es dispersa el raig de manera que la llum sí arriba a incidir al receptor.

Tot i que el dispositiu està dissenyat per evitar falses alarmes, es recomanable l'ús d'aquest tipus de detecció en ambients nets.

Aquests dispositius també estan pensats per funcionar en focs originats per electricitat.

b.- Detectors tèrmics de temperatura fixa:

Es tracta de detectors que disposen d'un sensor que detecta la temperatura quan s'eleva per efecte de les flames.

A una determinada temperatura el detector s'excita i envia la senyal a la central de detecció d'incendis.

Aquest detectors s'acostumen a implementar en aquells locals on es preveu una pujada alta de temperatura en cas d'incendi.

c.- Detectors tèrmics – termovelocimètrics:

Són detectors que funcionen per detecció de dues maneres diferents:

- Per temperatura fixa.
- Per gradient de temperatura. Quan l'augment de temperatura és en forma gradual; el gradient, segons el fabricant, acostuma a trobar-se entre 5ºC/minut a 10ºC/minut.

Aquests detectors (igual que els tèrmics de temperatura fixa) es munten en zones o locals on es preveu que puguin originar-se fums no provocats pel foc, per evitar falses alarmes.

S'instal·len on es preveuen pujades ràpides de temperatura en cas d'incendi, originades per exemple per líquids combustibles.

d.- Detectors lineals infrarojos o barreres infrarojos (detectors de fum):

Aquests detectors poden detectar el fum i s'implementen en cas de grans volums (magatzems, per exemple) amb alçades majors de 12 metres. Tenen un abast comprès entre 10 i 100 metres.

El sistema està format per dos elements: emissor i receptor, ubicats un enfront de l'altre, perfectament alineats per no donar falses alarmes. El receptor detecta de forma habitual el feix infraroig que envia l'emissor. En el moment en que un objecte s'interposa en el camí del raig (com per exemple el fum d'un incendi), el feix de llum s'interromp i el receptor dona avís.

e.- Cable detector lineal de temperatura:

Aquest cable detector lineal s'activa per temperatura ja que al escalfar-se es fon una capa aïllant i produeix un curtcircuit que emet la senyal a la central.

Aquest tipus de detecció s'empra, entre d'altres, en galeries de cables, muntant-los en zig-zag sobre les safates de cablejat.

f.- Cable detector lineal per fibra òptica:

També es tracta d'un sistema de detecció lineal que s'activa per temperatura. En aquest cas el sistema mesura la difusió de la llum a dintre del cable degut a les oscil·lacions moleculars tèrmiques de l'estructura cristal·lina de la fibra òptica.

Aquest element permet la detecció i indicació de la zona puntual exacta on es produeix l'incendi. Està especialment indicat per a la protecció de riscos longitudinals, com safates de cables, canonades o túnels.

g.- Detecció per aspiració:

Aquest sistema pren permanentment mostres d'aire, dirigint-les cap a una cambra de detecció de fums a través d'una conducció. Aquesta cambra analitza les mostres d'aire i detecta les concentracions mínimes de gasos, de forma que és possible detectar un incendi amb antelació. Amb aquest sistema es redueix el temps que passa fins que el fum arriba al detector, fent una detecció molt més ràpida.

És un sistema amb molt alta sensibilitat i molt útil la seva instal·lació allà on l'accessibilitat i l'arquitectura fan difícil la instal·lació de detectors puntuals.

Aquest sistema anirà sempre equipat amb filtres per reduir la incorporació de partícules que puguin donar senyals d'error.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222B7D63C750301

AII.2 CENTRAL D'INCENDIS

El sistema de detecció automàtica d'incendis i les seves característiques específiques s'ajustaran a la norma UNE 23007/EN54 part 2 i 4, amb certificació LPCB.

La centraleta serà analògica i estarà equipada amb el seu propi processador, memòria i font d'alimentació amb bateries (interna ó externa) i serà homologada amb la reglamentació vigent. La centraleta estarà equipada amb els ports de comunicació descrits amb anterioritat.

La central serà capaç d'inspeccionar cada sensor i mòdul del llaç analògic de forma individual i contínua de manera que les alarmes, pre-alarmes, avaries, serveis i altres incidències seran anunciades independentment per cadascun dels elements del llaç. El període d'interrogació màxim de tots els element serà de 2" i estaran connectats als llaços d'incendis corresponents tal com es descriu amb anterioritat.

Estarà ubicada en un armari metàl·lic i disposarà d'indicadors òptics per a visualitzar l'estat del sistema.

S'alimentarà amb un cable exclusiu i protegit, i serà independent dels interruptors generals de l'edifici. Es trobarà connectat a l'embarrat de crítics existent a la CGE, així mateix subministrarà alimentació a tots els sensors i mòduls de control d'elements auxiliars. A més a més anirà equipada amb bateries amb autonomia de 72 hores.

La configuració de la central serà possible implementar-la externament des d'un PC portàtil o en remot des de Lloc Central a més a més des de la pròpia centraleta.

Disposarà d'una pantalla de text i senyalització d'esdeveniments a base de LED's.

CENTRALS DE DETECCIÓ





Anirà equipada d'un sistema d'avisos audibles i d'una sèrie d'indicadors tipus diode LED per a informar sobre l'alimentació principal i la seva fallida, alarma general, avaria general, servei, etc...

També s'equiparà amb un teclat alfanumèric que possibiliti la programació de totes les funcions i paràmetres.

Igualment anirà equipat d'uns supervisors del processador de la central per a detectar errors en el processador.

Les diverses funcions de la centraleta seran accessibles només des de certs nivells, mitjançant un codi d'accés numèric o alfanumèric. La centraleta proporcionarà informació sobre el seu propi estat mitjançant senyalització visual. Igualment el display proporcionarà informació precisa sobre el que hagi succeït.

L'activació de qualsevol alarma serà prioritària de tractament per davant de qualsevol esdeveniment.

El tractament respondrà i serà compatible amb l'organització de tot el sistema considerant la jerarquització de les tasques entre el Lloc Central i l'estació.

Altres característiques:

- Ajust automàtic del nivell de brutícia de cada detector.
- Ajust de sensibilitat configurable dia / nit.
- Possibilitat d'ajustar la sensibilitat de cada detector independentment.
- Funció de test automàtic o manual programable i selectiu per a tots els sensors.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

AII.3 DETECTORS

AII.3.1 DETECCIÓ ANALÒGICA

El principi del Sensor Analògic es basa en tres nous sistemes o circuits fonamentals:

- Mesurador analògic de densitat del fum en la seva cambra interna: similar al detector de fums convencional, de provada eficàcia, al que s'afegeixen altres possibilitats com el control del calibratge de la sensibilitat, d'acord amb la brutícia interna. Això ens donarà la informació necessària per a computar les noves corbes de l'escala i mantenir l'eficàcia del sensor en les seves màximes prestacions. Altres models de sensors analògics, no utilitzen aquest sistema de calibratge de sensibilitat automàtica.
- Convertidor analògic-digital: que tradueix les lectures obtingudes en el mesurador anterior a codi binari, preparant-lo així per a la seva transmissió fins la central Intel·ligent.
- Circuit de transmissió: connectat a la Central, que identifica individualment cada sensor i comunica de forma permanent les lectures analògiques de la quantitat de fum existent a cada moment.

El Sensor Analògic canvia totalment en la seva forma de treballar respecte als detectors convencionals, sent aquesta la característica que ho fa realment original i avantatjós sobre els altres sistemes.

Una vegada introduïdes les dades en la Central, aquesta els processa i compara amb els seus algorismes d'incendi, (paràmetres bàsics d'anàlisi i avaluació d'incendi obtinguts gràcies als assaigs i experiències sobre focs reals), ja que és aquest programa l'encarregat de prendre tota decisió d'alarma d'incendis, en cada cas. De mitjana el temps d'autocomprovació de tots els sensors, en una instal·lació complexa, no supera els dos segons.

Amb l'aplicació dels algorismes a les dades individuals rebuts des de cada sensor, s'aconsegueix un notable increment de la sensibilitat del sistema a tot tipus de fums (procedent de focs latents o també de focs voraços) i per contra una elevada resistència a les falses alarmes de qualsevol procedència.

La decisió d'alarma d'incendi es produeix quan:

- El nivell d'alarma o concentració màxima de fums d'un sensor, és sobrepassat en més de dues ocasions consecutius, dintre del procés de revisió mèdica constant del sistema. D'aquesta manera sempre existeix una redundància com a confirmació de la primera dada.
- Des de el moment en que es rep informació d'un sensor, que està detectant un increment lent però progressiu de fum en l'interior de la seva cambra d'anàlisi, encara que no s'arribi al nivell previst d'alarma o concentració màxima de fum permesa a un sensor.
- En locals grans, amb diversos sensors dintre de la mateixa àrea, per la suma dels amidaments de fum en cadascun d'ells. Efectivament, no es precisa que individualment cap d'ells arribi al nivell mínim d'alarma, sinó que per la suma de les densitats arribades en cadascun d'ells, és suficient perquè els programes avaluació de la central donin l'alarma, descobrint així el més petit conat d'incendi.

Aquestes tres condicions s'han obtingut després de nombrosos assaigs d'incendi garantint que el sistema detectarà tota una àmplia gamma de focs i incendis en les seves més variades condicions.

AII.3.2 SENSORS ANALÒGICS ÒPTICS DE FUMS

El sensor complirà la norma UNE 23.007 i EN 54-7, amb certificació LPCB (The Loss Prevention Certification Board) o emesa per altre organisme reconegut.

Permetrà assignar una direcció única a cada sensor. Cada sensor haurà d'informar de la seva direcció, el seu tipus i valor analògic, del valor mesurat i del seu estat.

Estarà equipat amb un LED per a veure el seu estat.

El principi de funcionament estarà basat en una cambra sensora òptica i utilitzarà el principi de dispersió de la llum per a la detecció.

Les seves característiques tècniques son:

- Tensió de funcionament: 16-22 Volts cc
- Consum: 600Ma
- Condicions ambientals:
  - Temperatura: -10ºC a +75ºC
  - Humitat: 20% a 95% RH
- Sensibilitat Nominal: 2,3% d'enfosquiment per metre.
- Homologacions: LPCB – Especificacions EN54-7
- Dimensions: 106mmØ x 52mm (alt) (sense base)

Els sensors es muntaran sobre una base comú per a un fàcil manteniment.

AII.3.3 SENSOR DE TEMPERATURA TERMOVELOCIMÈTRIC ANALÒGIC

Complirà la norma UNE 23007 i la UNE-54-5. El seu principi de funcionament respondrà a un increment de la temperatura de 10ºC/minut o bé quan es superin els 60ºC del local o cambra on estigui ubicat.

Igual que l'anterior haurà de tenir una direcció única identificable. També anirà equipat d'un diode LED per a identificar el seu estat.

Les característiques tècniques respondran a:

- Tensió de funcionament: 16-22 Volts cc
- Consum: 600µA
- Condicions ambientals:
  - Temperatura: -10ºC a +75ºC
  - Humitat: 20% a 95% RH
- Sensibilitat Nominal: 42ºC – 82ºC
- Homologacions: LPCB- Especificacions EN54-5
- Dimensions: 106mmØ x52 mm (alt) (sense base)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

AII.3.4 SISTEMA DE DETECCIÓ PRECOÇ (DETECCIÓ PER ASPIRACIÓ)

El sistema de detecció precoç es basa en el mostreig continu d'aire en el risc, aspirat per una turbina, a través d'una xarxa de canonades que recorren els diferents espais. Aquest aire és conduït fins una cambra de llum làser d'alta sensibilitat de detecció de partícules de fum per dispersió de llum.

Els tubs d'aspiració es dissenyen d'acord als càlculs de cabals de mostreig que es realitzaran amb el programa creat pel fabricant de l'equip. S'instal·laran detectors d'una sola canonada.

El model proposat ha de ser fiable i immune a les falses alarmes i de fàcil manteniment.

Per a ambients bruts, la vida mitja del cap de detecció pot estimar-se en uns deu anys, preveient-se únicament la substitució periòdica del filtre en funció del grau de brutícia.

AII.3.4.1 Descripció del sistema

El sistema de detecció projectat serà totalment modular.

Amb aquesta disposició l'element detector s'emplaçarà en els voltants del risc mentre que la centralització s'instal·larà en la CGE de la pròpia estació perquè l'estat del sistema pugui ser examinat i avaluat pel personal responsable.

L'alimentació elèctrica de cadascun dels detectors projectats és de 24 V DC i es prendrà per a tota la xarxa de detecció des d'una font d'alimentació situada en la ubicació més propera a aquests.

AII.3.4.2 Característiques

El detector, el filtre i el turboaspirador estaran allotjats en una caixa de muntatge superficial i estaran disposats de tal forma que l'aire sigui extret de l'àrea de risc a través del filtre de doble estadi, el detector i l'aspirador.

El detector serà de font de llum làser i tindrà un rang de sensibilitat del 0,005% al 20% d'enfosquiment per metro.

El detector incorporarà elements per a transmetre les condicions de fallida del detector i fallida de cabal.

El filtre ha de ser una unitat amb dues àrees de filtrat escalonades. El primer estadi del filtre serà capaç de filtrar les partícules que superin les 20 micres de l'aire. El segon estadi del filtre produirà un aire ultra net, que filtrarà les partícules de 0,03 micres, per a proporcionar un matalàs d'aire net al voltant de l'òptica del detector i prevenir de contaminació, perllongant conseqüentment la vida del detector.

El turboaspirador disposarà d'una bomba d'aire rotatòria d'obertura. Serà capaç de rebre una o diverses canonades d'aspiració amb una longitud màxima on la mostra no superi un temps de transport màxim de 120 segons.

El conjunt de l'equip tindrà relès per a condicions d'alarma i avaria. Els relès podran donar sortides d'alarma o avaria de l'equip.

El conjunt podrà ser muntat directament a la paret , encastat o semi-encastat en mur.

L'equip disposarà com a mínim d'un històric dels 10.000 últims esdeveniments, incloent: nivells de fum, alarma, avaries i accés al sistema pels diferents usuaris del mateix amb la seva corresponent clau d'accés.

Les característiques tècniques del detector respondran a:

- Tensió de funcionament: 16-22 Volts cc
- Consum: 600µA (repòs) 4,3mA (alarma)
- Sortida Acústica: 93 dBA
- Distribució acústica: Omnidireccional
- Condicions ambientals:
  - Temperatura: -10ºC a +75ºC
  - Humitat: 20% a 95% RH
- Dimensions: 106mmØ x53 mm
- Rang de sensibilitat: 0.03 – 25% osc. per metre
- Homologacions: EN54-7 i EN50130
- Certificacions: LPCB

AII.3.4.3 Disseny canonada aspiració

La xarxa de canonada d'aspiració es disposarà per a proporcionar una eficiència òptima.

El temps de transport des de l'últim punt de mostreig fins el detector no excedirà de 120 segons i el sistema estarà balancejat de manera que l'extracció d'aire de l'últim punt de mostreig no sigui menor que el 70% del volum d'aire extret pel primer punt de mostreig.

S'utilitzaran canonades de qualitat ABS ignífug i lliure d'halògens preferiblement en color vermell; seran rígides i estaran identificades com Canonada de Detecció de Fums per Aspiració.

Les especificacions que haurà de complir el tub, en quan a la normativa a complir són:

- Assaig per la classificació del material. UNE 23727-90
- Assaig per radiació. UNE 23721-90
- Assaig per persistència de la flama. UNE 23724-90
- Assaig per degoteig. UNE 23725-90
- Assaig per la valoració de l'índex d'opacitat. DIN 4102
- Assaig per la valoració de la toxicitat dels gasos de combustió. DIN 53436

També s'hauran d'aportar els certificat dels següents assajos:

CARACTERÍSTIQUES	**ASSAIG**
Opacitat dels fums	Sobre material en cambra NBS
Toxicitat dels gasos emesos	Anàlisi dels gasos de combustió. Índex de toxicitat
Corrosivitat dels gasos emesos	Anàlisi dels gasos de combustió. Índex de corrosivitat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

AII.4 ELEMENTS ENTRADA/SORTIDA

AII.4.1 POLSADORS MANUALS

Respondran a la norma UNE 230007 i a la prEN54 part 11.

Serà activat manualment, normalment pel trencament d'un vidre. Grau de protecció IP42. Incorporarà un LED per a indicar el seu estat i també podrà ser direccionat individualment. Informarà de la seva direcció, tipus i estat.

Les seves característiques seran:

- Tensió de funcionament: 16-22 Volts cc
- Consum: 600mA (repòs) 100mA (alarma)
- Condicions ambientals:
  - Temperatura: -10ºC a +75ºC
  - Humitat: 20% a 95% RH
- Homologacions: LPCB
- Dimensions: 87mm x 87mm x 32mm

AII.4.2 SIRENA ELECTRÒNICA

Respondrà a la norma UNE 230007. Serà direccionable i amb una sortida de 102dB ajustable a 1 metre. Estarà equipada amb una funció d'autotest per a la seva pròpia autocomprovació i alimentada des del propi llaç. Podrà informar de la seva direcció, tipus i estat.

Es localitzaran a cadascun dels sectors principals d'incendis, andanes, vestíbul superior i inferior.

Les seves característiques tècniques seran:

- Tensió de funcionament: 16-22 Volts cc
- Consum: 600µA (repòs) 4,3mA (alarma)
- Sortida Acústica: 93 Dba
- Distribució acústica: Omnidireccional
- Condicions ambientals:
  - Temperatura: -10ºC a +75ºC
  - Humitat: 20% a 95% RH
- Dimensions: 106mmØ x53 mm

AII.4.3 MODUL AÏLLADOR

Són equips per a la protecció de curt circuit en el llaç analògic, permetent l'operativitat de la resta del llaç i aïllant el tram entre mòduls. L'aïllador incorporarà un LED indicador de l'estat d'activació/avaria, serà igualment direccionable.

La font d'alimentació per elements connectats a la sortida poden seleccionar-se com:

> Fonts d'alimentació auxiliar de la central d'incendis.
> Fonts d'alimentació externa.

El mòdul d'entrada/sortida haurà de permetre les següents funcions de control:

> Control d'una línia mitjançant una resistència.
> Control d'un contacte sense tensió.

Les funcions de control d'entrada hauran de poder seleccionar-se mitjançant l'ajust de les direccions corresponents.

A través del control de resistència, el funcionament del mòdul haurà de permetre detectar i reconèixer:

> L'estat en repòs de l'element.
> L'activació en cas de curtcircuit.
> L'activació en cas d'interrupció de la línia.

El control de contacte avaluarà el funcionament de les línies obertes o tancades, podent-se programar la condició de funcionament normal per cada entrada.

Les seves característiques tècniques seran:

- Tensió de funcionament: 16-22 Volts cc
- Consum: 600µA (repòs) 800mA (alarma)
- Condicions ambientals:
  - Temperatura: -10ºC a +75ºC
  - Humitat: 20% a 95% RH
- Homologacions: LPCB
- Dimensions: 106mmØ x30 mm (alt) sense base

AII.4.4 MÒDUL DE CONTROL DIRECCIONABLE

Aquest equip estarà penjat també del llaç i realitzarà la funció d'activar, quan es produeixi una condició d'alarma, sistemes de senyalització o avis, comportes tallafocs, posar les ventilacions que calgui, enviar i maniobrar ascensors d'emergència, etc.

Disposarà igualment d'un sistema d'autotest, serà direccionable, incorporarà un LED i indicarà la seva direcció, tipus i estat.

Requerirà d'una font d'alimentació externa de 24Vcc i 6A i una capacitat de 6,5 Ah.

Les seves característiques tècniques seran:

- Tensió de funcionament: 16-22 Volts cc
- Consum: 600Ma
- Condicions ambientals:
  - Temperatura: -10ºC a +75ºC
  - Humitat: 20% a 95% RH
- Homologacions: LPCB –Especificacions EN54-5 i EN54-7
- Dimensions: 106mm Ø x58mm (alt) (sense base)

AII.4.5 LLAÇ ANALÒGIC

S'emprarà com a bus de comunicacions cable trenat amb pantalla de Mylar de dos conductes amb un pas de 20 a 40 voltes per metre.

La resistència total del cablejat del llaç ha d'ésser inferior a 40 Ω, i la capacitat inferior a 0,5 µF

La secció serà de 2x1,5mm2 per longituds de bucle inferiors a 1500 m. Per longituds fins a 2500 m s'utilitzarà cable de 2x2,5mm2 en tot el llaç.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ele
i utilitzar el codi D22287D63C750301
na (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

ANNEX III

CARACTERÍSTIQUES DEL SINÒPTIC TÀCTIL

AIII.1 ARQUITECTURA GLOBAL DEL SISTEMA

El sistema d'incendis ha de permetre realitzar maniobres creuades entre les diferents centrals, pel que a través del sinòptic tàctil s'haurà de poder visualitzar les maniobres efectuades en altres estacions. És per això que haurà d'existir una estructura en anell a tal efecte.

La connexió de la pantalla tàctil amb la central d'incendis es realitzarà a través de cable RS232. S'incorporarà una tarja accessòria a la central d'incendis per habilitar un port 232 aïllat electricament. S'haurà de possibilitar la connexió IP de la pantalla tàctil per l'actualització de Software (antivirus, sistema operatiu, aplicacions, etc.).

AIII.2 ARQUITECTURA LOCAL DEL SISTEMA

A nivell local, el sinòptic tàctil incorporarà el software corresponent per poder comunicar-se amb la central d'incendis i poder rebre informació.

El mòdul de control manual associat al sinòptic tàctil permetrà enviar ordres als sistemes de ventilació d'emergència i extinció.

El sinòptic tàctil, haurà d'anar ubicat al costat de la central d'incendis existent a l'estació i en lloc visible per el personal d'explotació des de fora de la CGE.

AIII.3 CARACTERÍSTIQUES SINÒPTIC TÀCTIL

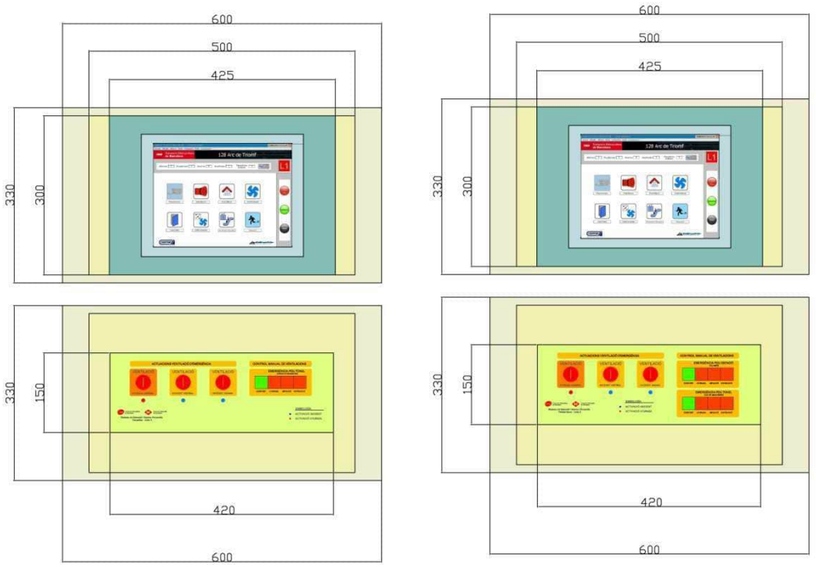
Les dimensions i característiques de l'armari del sinòptic tàctil variaran en funció de l'estació on vagi ubicat. Així, aquest panell podrà disposar de les següents configuracions:

- Pantalla.
- Pantalla més mòdul de control manual d'extinció.
- Pantalla més mòdul de control manual de ventilació.
- Pantalla més mòdul de control manual d'extinció i ventilació.

L'activació manual de la ventilació d'emergència i del sistema d'extinció, es realitzarà mitjançant polsadors d'enclavament amb indicadors lluminosos segons la disposició realitzada per TMB, associats al llaç d'incendis de la central corresponent.

Tot el conjunt es muntarà en un armari metàl·lic en la CGE, alimentat de l'embarrat de crítics, amb font d'alimentació auxiliar (font que comparteix amb el concentrador de micres i comunicacions) amb una autonomia de 72 hores.

El software de sistema operatiu així com les aplicacions que porti el propi sinòptic tàctil hauran de complir amb els requeriments exigits en cada moment pel departament informàtic de TMB.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

AIII.3.1 FUNCIONAMENT MÒDUL DE CONTROL MANUAL D'EXTINCIÓ

El mòdul de control d'extinció consta d'un panell que conté tants polsadors d'enclavament d'emergència ("setas") com riscos d'extinció existeixen a l'estació.

Es produirà l'accionament en un risc concret si s'actua sobre el polsador d'enclavament, canviant la seva posició original.

A l'actuar sobre el polsador d'enclavament, s'activarà un indicador lluminós que indicarà l'activació corresponent.

A més a més dels polsadors d'enclavament, el mòdul consta dels següents indicadors lluminosos, que indiquen els estats generals del sistema d'extinció de l'estació:

- **Extinció manual**: si l'indicador està activat, figura que el sistema d'extinció es troba en mode manual i que únicament podrà ser activat mitjançant els polsadors d'enclavament del mòdul de control d'extinció, mitjançant una ordre remota enviada des de el Lloc Central de TMB o bé, mitjançant el polsador d'activació de l'extinció de les sales tècniques on hagi instal·lada l'extinció.
- **Extinció automàtica**: el sistema funciona a través d'un polsador lluminós que, enclavat, posiciona l'estat de l'extinció de l'estació a mode automàtic. Seleccionat en aquesta posició, les extincions podran activar-se en tots els casos recollits en mode manual i, a més a més:
  - En el cas de les escales mecàniques, amb la senyal dels detectors d'aspiració.
  - En el cas de les sales tècniques, amb la senyal de doble detecció.
- **Extinció servei:** si l'indicador està activat, figura que el sistema d'extinció es troba activat i en servei.
- **Alarma incendis:** si l'indicador està activat, figura que hi ha alguna alarma activada del sistema d'incendis de l'estació.
- **Extinció disparada:** si l'indicador està activat, figura que hi ha algun risc d'extinció activat a l'estació.
- **Proba pilots:** amb el polsador enclavat i mantingut uns segons, activa tots els indicadors lluminosos del mòdul de control d'extinció, com a test del funcionament dels pilots lluminosos.

AIII.3.2 FUNCIONAMENT MÒDUL DE CONTROL MANUAL DE VENTILACIÓ

El mòdul de control de ventilació disposa d'un panell amb:

- **Polsador d'enclavament d'emergència de parada general**. L'activació d'aquest polsador efectua la parada d'emergència de tots els ventiladors de l'estació.
- **Polsador d'enclavament d'emergència d'incident a andana o en vestíbul**. L'activació d'aquest polsador efectua les maniobres programades a la central d'incendis d'igual forma que es produirien en cas d'una detecció automàtica d'incendis a andana o en vestíbul respectivament.
- **Polsadors d'enclavament de control de ventilació**. Polsadors d'enclavament lluminosos de 4 posicions (confort, parada d'emergència, impulsió d'emergència i extracció d'emergència) que permet una actuació directa d'una ordre sobre un grup de ventiladors d'un pou de ventilació. Els polsadors bloquegen entre sí les 4 posicions, garantint que no es produeixen dues ordres contràries alhora sobre un mateix grup de ventiladors.

AIII.3.3 PANTALLES DEL SINÒPTIC TÀCTIL

El sinòptic disposarà d'una pantalla de 15" per la visualització i control dels sistemes d'extinció i ventilació.

El sinòptic tàctil haurà de disposar de les següents visualitzacions:

- Pantalla general de l'estació amb visualització de la zona on s'hagi provocat la detecció o extinció d'incendis, així com l'activació d'elements i maniobres associades corresponents.
- Pantalla de detall a la que s'accedeix des de la pantalla general de l'estació, on indiqui la situació i l'element concret que estigui actiu (detecció, extinció o qualsevol altra interfície associada).
- Pantalla general de la ventilació d'emergència, incloent les estacions confrontants que puguin actuar en consonància amb l'estació local, en funció de la seva programació.
- Pantalla de detall a la que s'accedeix des de la pantalla general de la ventilació d'emergència on s'indica en concret el ventilador activat, l'estat i la ubicació del mateix.
- Pantalles de detall de l'estat d'altres sistemes d'interfície, com són sobrepressió d'escales, compartimentació, maniobres d'escales mecàniques i d'ascensors, etc...

A continuació es mostren diferents exemples de simulacions on es poden observar algunes de les diferents informacions que hauran de mostrar les pantalles del sinòptic tàctil:

PANTALLES DE VISUALITZACIÓ DEL SINÒPTIC TÀCTIL







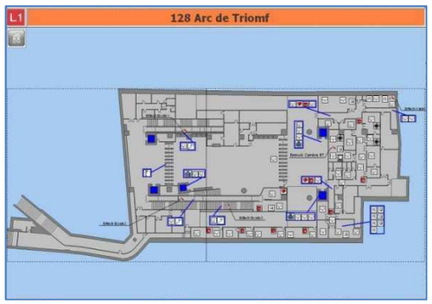


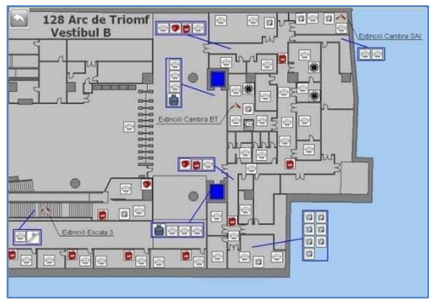
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

PANTALLES DE VISUALITZACIÓ DEL SINÒPTIC TÀCTIL









ANNEX IV

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES SISTEMA EXTINCIÓ D'INCENDIS

AIV.1 INTRODUCCIÓ

Per que un incendi s'iniciï o mantingui, cal que coincideixin en espai i temps amb intensitat suficient quatre factors principals: Combustible, Comburent (aire), Energia i Reacció en cadena (radicals lliures). Si s'elimina un d'aquests factors o es redueix la seva intensitat suficientment, el foc s'extingirà. Segons el factor que es pretengui eliminar o disminuir el procediment o mètode d'extinció rep el nom de:

a. ELIMINACIÓ del Combustible:

El foc precisa pel seu manteniment de nou combustible que el pugui alimentar. Si el combustible és eliminat de les proximitats de la zona de foc, aquest s'extingeix al consumir-se els combustibles en ignició. Això es pot aconseguir:

- Directament tallant el flux a la zona de foc de gasos o líquids, o bé traient sòlids o recipients que continguin líquids o gasos, de les proximitats de la zona de foc.
- Indirectament refrigerant els combustibles al voltant de la zona de foc.

b. SUFOCACIÓ del Comburent:

La combustió consumeix grans quantitats d'oxigen; precisa per tant de l'afluència d'oxigen frec a la zona de foc. Això pot evitar-se:

- Per ruptura de contacte combustible-aire recobrint el combustible amb un material incombustible (manta ignífuga, sorra, escuma, pols, etc.).
- Dificultant l'accés d'oxigen fresc a la zona de foc tancant portes i finestres.
- Per dilució de la barreja projectant un gas inert (N_2 o CO_2) en suficient quantitat per que la concentració d'oxigen disminueixi per sota de la concentració mínima necessària. S'aconsegueix el mateix efecte però amb menor efectivitat projectant aigua sobre el foc, que al evaporar-se disminuirà la concentració d'oxigen (més efectiu si és nebulitzada).

c. REFREDAMENT de l'Energia:

De l'energia despresa en la combustió, part es dissipada a l'ambient i part inflama nous combustibles propagant l'incendi. L'eliminació d'aquesta energia suposaria l'extinció de l'incendi.

Això pot aconseguir-se incorporant al foc substàncies que per descomposició o canvi d'estat absorbeixin energia. L'aigua o la seva barreja amb additius, és pràcticament l'únic agent capaç de refredar notablement els focs, sobre tot si s'empra nebulitzada.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elen i utilitzar el codi D22287D63C750301
Aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest

d. **INHIBICIÓ de la Reacció en cadena:**

Les reaccions de combustió progressen a nivell atòmic per un mecanisme de radicals lliures. Si els radicals lliures formats són neutralitzats, abans de la seva reunificació en els productes de combustió, la reacció s'atura.

Els halons són els agents extintors que la seva descomposició tèrmica provoca la inhibició química de la reacció en cadena. Actualment, aquest tipus d'agents extintors estan prohibits per la seva afectació en el deteriorament de la capa d'ozó.

Abans de classificar els tipus d'agents extintors, es considera important conèixer la tipologia del foc, que pot classificar-se en funció del tipus de combustible.

Tots els combustibles cremen en fase gas o vapor. La perillositat d'un combustible depèn fonamentalment de la seva capacitat d'emetre gasos o vapors en la unitat de temps a una temperatura determinada (sota l'aspecte d'ignició i propagació de flama).

Aquests gasos o vapors barrejats amb aire poden inflamar-se i si existeix suficient volum de barreja, generar una explosió.

- **Gasos:** són els més perillosos, es barregen íntimament amb l'aire i la seva ignició pot provocar una explosió. Produeix flames.
- **Líquids:** són més perillosos quan més volàtils siguin. Quan es troben a temperatura superior a la d'inflamació, la barreja dels seus vapors amb l'aire s'inflama amb virulència i si hi ha prou volum de barreja poden provocar explosions. Produeixen flames.
- **Sòlids:** són més perillosos quan menys densos siguin. Qualsevol combustible reduït a pols i dispersat a l'aire (núvol), s'inflama amb virulència explosiva. Al cremar normalment produeix flames i brases (excepte la cera, parafina i similars).

La tipologia de foc està normalitzada, en funció del material combustible, segons s'indica a continuació:

- **Classe A:** foc de matèries sòlides, generalment de naturalesa orgànica, on la combustió es realitza normalment amb formació de brases.
- **Classe B:** foc de líquids o de sòlids liquables.
- **Classe C:** foc de gasos.
- **Classe D:** foc de metalls.

El següent capítol en descriu els diferents agents extintors.

AIV.1.1 TIPUS D'EXTINCIÓ D'INCENDIS

Els sistemes d'extinció poden ser d'activació manual (extintors manuals de pols o CO2, hidrants exteriors, BIE, columna seca o humida) o automàtics (ruixadors, aigua nebulitzada, gasos extintors en botellons).

AIV.1.1.1 Extintors portàtils

Els extintors portàtils són aparells autònoms que contenen un agent extintor, el qual pot ser projectat i dirigit sobre un foc per acció d'una pressió interna.

Els tipus d'extintor portàtil que podem trobar al mercat són els següents:

- Extintor d'aigua, amb o sense additius: projecció a raig (Classe A) o polvoritzada (Classe A i B).
- Extintor d'escuma: podent ser física o química (Classe A i B).
- Extintor de pols química: convencional, polivalent o específic per metalls (Classe A, B o C, en funció del tipus de pols).
- Extintor d'anhídrid carbònic (CO_2): Classe B i molt eficaç en incendis elèctrics.
- Extintor de gasos inerts (Classe A, B i C).

Els extintors més comuns i que més prestacions aporten són els de pols i CO_2.

AIV.1.1.2 BIE (Boca d'Incendis Equipada)

La Boca d'Incendi Equipada, més coneguda per les sigles BIE, és un equip complet de protecció contra incendis que es disposa fixe a la paret i es troba connectat a la xarxa d'abastament d'aigua contra incendis. Inclou dintre de l'armari tots els elements necessaris per al seu ús: mànega, debanadora, vàlvula i llança.

La BIE és un sistema que, per la seva eficàcia i facilitat d'ús, pot ser utilitzada directament pels ocupants d'un edifici en la fase inicial del foc.

AIV.1.1.3 Hidrant

L'hidrant exterior és un dispositiu hidràulic que, acoblat a les xarxes d'abastament d'aigua, permeten la connexió de mànegues mitjançant presses o boques de sortida.

Aquestes mànegues poden servir per a facilitar l'extinció d'incendis o per subministrar aigua als vehicles contra incendi.

AIV.1.1.4 Columnes seques i humides

La columna seca és una xarxa de canonades instal·lades per a transport d'aigua previ subministrament des de l'exterior; per tant no són d'ús immediat al restar sense aigua en situació normal. El subministrament el realitzen els vehicles dels serveis d'extinció i l'aigua és introduïda a pressió i amb cabal suficient per a ser utilitzada a les boques previ acoblament de mànegues.

La columna humida es basa en el mateix principi, però en aquest cas l'aigua es pren de la xarxa que subministra companyia, i per tant tenen càrrega d'aigua permanent (es desaconsella la instal·lació en zones fredes per perill de congelació de la canonada).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

AIV.1.1.5 Sistemes automàtics per gasos

Inicialment cal indicar que els sistemes automàtics d'extinció per gasos només podran ser efectius en espais confinats, donat que el principi d'extinció d'aquests sistemes està lligat directament amb el manteniment de la concentració del gas durant un determinat temps en l'espai on s'ha d'extingir el foc. Per tant, s'evitarà aquest tipus d'agent extintor en espais oberts com poden ser escales mecàniques o passadissos rolants.

Els agents extintors gasosos més importants són els següents:

- Gas FM200: aquest gas està indicat principalment per a la protecció de sales d'ordinadors i equips electrònics, per no ser conductor d'electricitat. És un gas apte per la extinció tant de focs de classe A com de classe B, i es descarrega a través de canonades i difusors. No deixa residus i la seva baixa toxicitat permet el seu ús en àrees ocupades per persones.
- FE 13: Les seves principals aplicacions són sales d'ordinadors i equips electrònics, sent especialment útil per a sales d'emmagatzematge a temperatures de fins a -40ºC i espais de fins a 7 o 8 m d'alçada. És molt adequat per a ser utilitzat en àrees ocupades per persones degut al seu ampli marge de seguretat. No deixa residus i es descarrega per mitjà de canonades i difusors.
- SIII: És eficaç per a l'extinció de focs Classe A, B i C. No és conductor d'electricitat i la seva mínima toxicitat el fa projectable en àrees ocupades per persones. És un agent econòmic degut al seu preu reduït i la poca quantitat descarregada. No deixa residus.
- Argó: És un gas que es troba de forma natural a l'atmosfera. És químicament neutre, no conductor i no corrosiu. El mètode d'extinció es basa en la reducció de la quantitat d'oxigen en el risc, però tot i així és perfectament utilitzable en zones ocupades per persones, mantenint-se a més una visibilitat excel·lent durant la descàrrega.
- CO2: No és conductor d'electricitat ni corrosiu. És idoni per a incendis de Classe E, sent acceptable pels de Classe B i C. És un gas econòmic i no deixa residus, descarregant-se a -40ºC. Pot provocar asfixia i cremades a les persones, i per tant requereix el desallotjament previ de les instal·lacions.

AIV.1.1.6 Ruixadors automàtics

Coneguts també com "sprinklers", aquests sistemes impliquen la combinació de detecció, alarma i extinció, i realitzen tres accions consecutives i immediates: activació de l'iniciador, comunicació de l'alarma i obertura de la vàlvula. Possibiliten la protecció de grans superfícies, permetent el funcionament aïllat dels ruixadors activats.

Milloren les condicions d'actuació dels mitjans humans refrigerant les instal·lacions i purificant l'atmosfera.

AIV.1.1.7 Sistemes automàtics per aigua polvoritzada

Són sistemes de diluvi, sense detector puntual, per a la protecció contra incendis, mitjançant els quals s'inunda totalment un àrea amb aigua pressuritzada a través de canonades, a les quals es connecten els aspersors polvoritzadors. Aquests sistemes són aconsellables per a la protecció d'emplaçaments amb alt risc d'incendi creant una cortina d'aigua o barrera, o una zona de refredament per tal d'evitar deformacions o flexions estructurals.

AIV.1.1.8 Sistemes automàtics per aigua nebulitzada

Els sistemes d'extinció per aigua nebulitzada optimitzen la utilització de l'aigua mitjançant la divisió de gotes de molt petites dimensions. Amb això s'aconsegueix maximitzar la superfície d'intercanvi de calor, facilitant l'evaporació. Aquests sistemes redueixen el risc de danys per aigua sobre els equips protegits.

Per aconseguir aquesta fina divisió, s'utilitzen uns caps nebulitzadors especialment dissenyats i pressions de treball, normalment d'entre 4 fins 200 bars.

El principi físic de funcionament es basa en:

- **Refredament:** les gotes d'aigua que entren en contacte amb la flama s'evaporen adsorbint gran quantitat de calor, ajudant al refredament del foc.
- **Sufocació:** l'aigua en estat líquid augmenta el seu volum fins unes 1.600 vegades al passar a l'estat de vapor. Aquest canvi de fase es produeix de forma local per efecte directe de la flama i de forma global si hi ha una temperatura elevada a la sala. Si es genera gran quantitat de vapor d'aigua i la grandària del foc és gran, la concentració d'oxigen pot reduir-se dràsticament a la sala.
- **Atenuació:** la boira generada al recinte adsorbeix gran part del calor irradiat per les flames, protegint els objectes colindants.

D'entre els diferents avantatges que proporcionen els sistemes d'aigua nebulitzada, cal destacar:

- Economia de l'agent extintor.
- Utilització d'un volum molt reduït d'aigua (normalment inferior al 10% de l'utilitzada per ruixadors).
- No condueix l'electricitat.
- Innocuïtat per al personal i els equips exposats.
- No resulta axfisiant al mantenir nivells superiors al 19% d'oxigen durant la descàrrega.
- Controla el fum i arrossega i decanta els gasos tòxics i les partícules de la combustió.
- Possibilitat de descàrregues múltiples.
- Alta capacitat de refredament.
- Millora les condicions d'accessibilitat.
- No és necessari que el recinte on es realitza la descàrrega sigui estanc.
- Possibilitat de realitzar proves periòdiques amb un mínim cost.
- No perjudica al medi ambient, al fer servir únicament aigua i aire o nitrogen.
- Facilitat de recàrrega.
- Facilitat de manteniment.

En els esquemes que s'aporten en les següents pàgines es mostren els diferents sistemes d'extinció per aigua nebulitzada que, en base a un estudi tècnic-econòmic previ, poden arribar a instal·lar-se en les dependències de la Xarxa de Metro.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

AIV.2 CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DEL SISTEMA D'EXTINCIÓ PER AIGUA NEBULITZADA

Les dades indicades a continuació són orientatives, admetent-se equips similars, en funció del fabricant.

> Tipus Alta pressió
> $D_{v0,99}$ < 200µm
> Sistema Centralitzat Si
> Autonomia 30 minuts mínim

- **Bombes principals**
  - > Tipus Pistons
  - > Nº de bombes Quatre
  - > RPM 1450
  - > Pressió 420 bar
  - > Potència 11,5 Kw
  - > Dimensions 301 x230 x 156 mm

- **Bomba Jockey**
  - > Tipus Pistons
  - > Cabal 1,5l/min
  - > Pressió 50 bar
  - > Dimensions 203 x 178 x 100 mm

- **Bomba d'emergència**
  - > Tipus Pistons
  - > Cabal Segons demanda
  - > Pressió 90 bar – 10 bar
  - > Dimensions 928 x 508 x 1907mm

- **Emmagatzematge d'Aigua**
  - > Tipus de dipòsit Atmosfèric
  - > Material Acer 316L
  - > Escomesa 1"
  - > Filtres 100 micres

- **Alimentació elèctrica**
  - > Tensió 380 V AC/ 50HZ
  - > Potència 36 kW
  - > Intensitat Nominal 80 A
  - > Secció cable 3,5 x25mm2 +1x16mm2

- **Alimentació Quadre de Control**
  - > Tensió 380 V AC

- **Bateries Emergència**
  - > Autonomia 48 hores en repòs i 2 hores en alarma
  - > Tensió 24 V DC

- **Cablejat de Control**
  - > Tensió 24 V DC
  - > Seccions 2,5mm2

- **Cablejat de senyalització**
  - > Seccions 0,22 mm2

- **Actuació de l'Extinció**
  - > Sistemes d'activació:
    - Mode manual local Si
    - Mode manual remot Si
    - Mode automàtic Si
  - > Mecanismes Activació:
    - Solenoide Si
    - Manual Si
  - > Amp. Termo-fusible Si
  - > Pirotècnic No
  - > Mecànic No

- **Caps Atomitzadors**
  - > Tancats:
    - Factor K 1,4
    - Con 120º
    - Pressió mínima treball 35 bar
    - Pressió màxima treball 200 bar
    - Termo-fusible 68º
    - Filtre/cap Màx. 100µm
    - Material cos Llautó
    - Material toveres Acer inoxidable
    - Pressió prova 300 bar
    - Núm. toveres en con 6
    - Tovera central Si

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Mixtes:

Factor K	1
Con	120º
Pressió mínima treball	35 bar
Pressió màxima treball	200 bar
Termo-fusible	68º
Filtre/cap	Màx. 100µm
Material con	Llautó
Material toveres	Acer inoxidable
Pressió prova	300 bar
Núm. toveres en con	4
Tovera central	Si

- Obert:

Factor K	1 / 0,5
Con	120º
Pressió mínima treball	35 bar
Pressió màxima de treball	200 bar
Filtre/cap	Màx. 100µm
Material con	Llautó
Material toveres	Llautó
Núm. toveres en con	4
Tovera central	Si

Transports Metropolitans de Barcelona

ANNEX V

EQUIPS DEL SISTEMA DE COMUNICACIONS

AV.1 UBICACIÓ DELS EQUIPS COMUNICACIÓ D'INCENDIS

La ubicació dels diferents equips que han de permetre la comunicació de les possibles incidències associades als incendis es troben a:

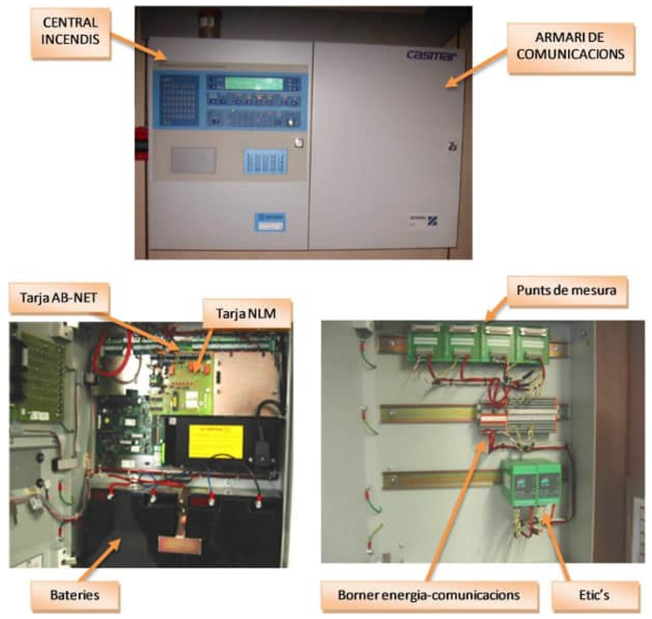
- Equips en estacions.
- Equips en Lloc Central.

AV.1.1 EQUIPS EN ESTACIONS

Les dependències de les estacions on es poden trobar els diferents equips corresponents al sistema d'incendis són:

- **Cabina Gestió d'Estació (CGE):**
  Es troba la central amb el seu armari de comunicacions associat.
  -La central incorpora les targes de comunicacions i les bateries.
  -L'armari de comunicacions incorpora els Etic's, Westermo's, punts de mesura, borner de distribució d'energia.

ARMARIS DE LA CABINA GESTIÓ D'ESTACIÓ (CGE)

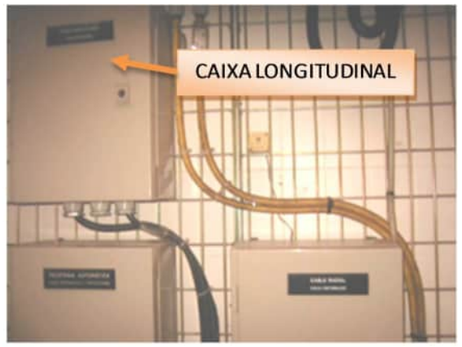


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

> **Cabina d'andana:**
A aquesta cabina trobem la caixa longitudinal, que permet, mitjançant un dels parells corresponents al cablejat longitudinal, transmetre la senyal d'una estació a una altra.

ARMARIS DE CABINA D'ANDANA





CABINA D'ANDANA

> **Cambra de comunicacions:**
En aquesta cambra es troba l'armari amb la ubicació del sistema de transmissió PDH (fibra òptica), a través del que es transmet la senyal de fibra òptica des de l'estació inici-final del tram a Lloc Central.

ARMARIS CAMBRA DE COMUNICACIONS



SISTEMA MARTIS (PDH)



ARMARI DE COMUNICACIONS

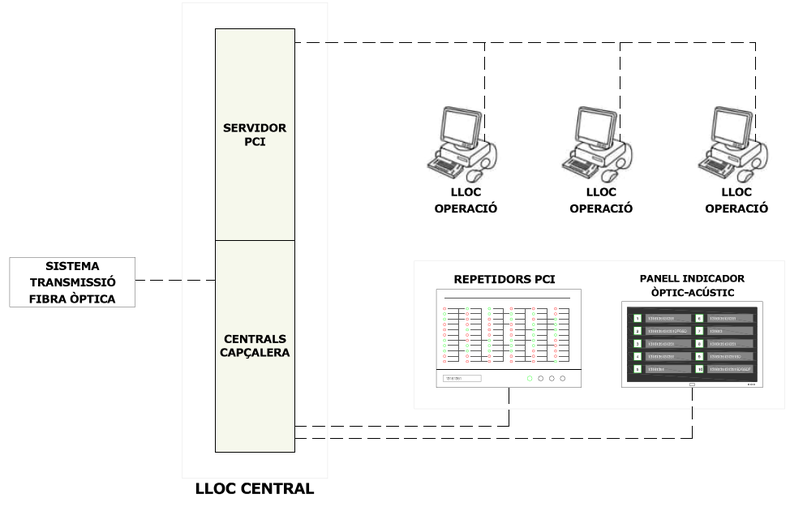
Transports Metropolitans de Barcelona

AV.1.2 EQUIPS EN LLOC CENTRAL

Les comunicacions de les diferents centrals arriben al Lloc Central i es distribueixen als diferents llocs d'operació.

L'esquema de blocs del Lloc Central és el que es detalla a continuació:

ESQUEMA DE BLOCS DEL LLOC CENTRAL



Els diferents elements que composen el sistema d'incendis i la seva funcionalitat dintre del mateix són els següents:

1) Sistema PDH: aquest és el sistema que enllaça amb les estacions inici-final del tram, a través de fibra òptica.
2) Armaris comunicacions: en aquests armaris es troben les safates d'incendis amb les centrals capçalera i la passarel·la (Zcomm), que recullen tota la informació que arriba de les Centrals de Línia i passa la informació al servidor d'incendis.
3) Servidor d'incendis: rep la informació de les centrals a través de la safata d'incendis i enllaça amb els diferents llocs d'operació existents a metro.
4) Llocs d'operació: reben la informació de l'estat de la xarxa d'incendis que són enviades pel servidor d'incendis.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

AV.2 CONFIGURACIÓ DELS EQUIPS DE COMUNICACIONS

Les targes de comunicacions disposen de switches per configurar la velocitat de transmissió, concretament el switch 2 i la configuració és:

ON:	**2, 5 i 6**
OFF:	**1, 3, 4, 7 i 8**

Amb el switch 1 és possible configurar la direcció de la tarja de comunicacions NLM, que ha de coincidir amb la numeració de la central. La direcció d'aquesta s'ha de configurar en binari. Exemple: central numero 39:

ON:	**1, 2, 3, 6 i 7**
OFF:	**4, 5 i 8**

La resta d'elements amb configuració són els següents:

- WESTERMO's:

Switch 1: ON – 3 i 6	**OFF – 1, 2, 4 i 5**
Switch 2: ON – 3	**OFF – 1, 2 i 4**
Switch 3: ON – 3, 4 i 5	**OFF – 1, 2 i 6**
Switch 4: ON – 1, 2 i 6	**OFF – 3, 4 i 5**

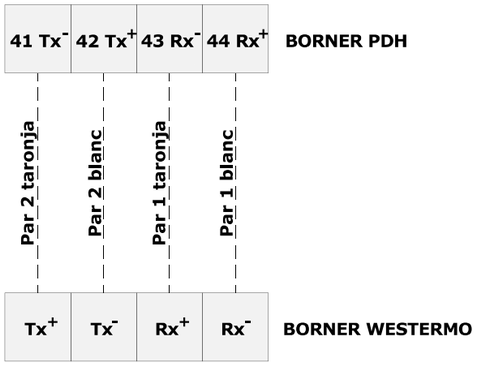
- ETIC's:

Switch 1: ON – 2, 5 i 6	**OFF – 1, 3 i 4**
Switch 2: ON – 2, 5 i 6	**OFF – 1, 3 i 4**

- Configuració cablejat longitudinal:

  Parell 4.

- CONFIGURACIÓ BORNER PDH AMB WESTERMO:



AV.3 ESQUEMES DE CABLEJAT DE COMUNICACIONS DE CENTRALS

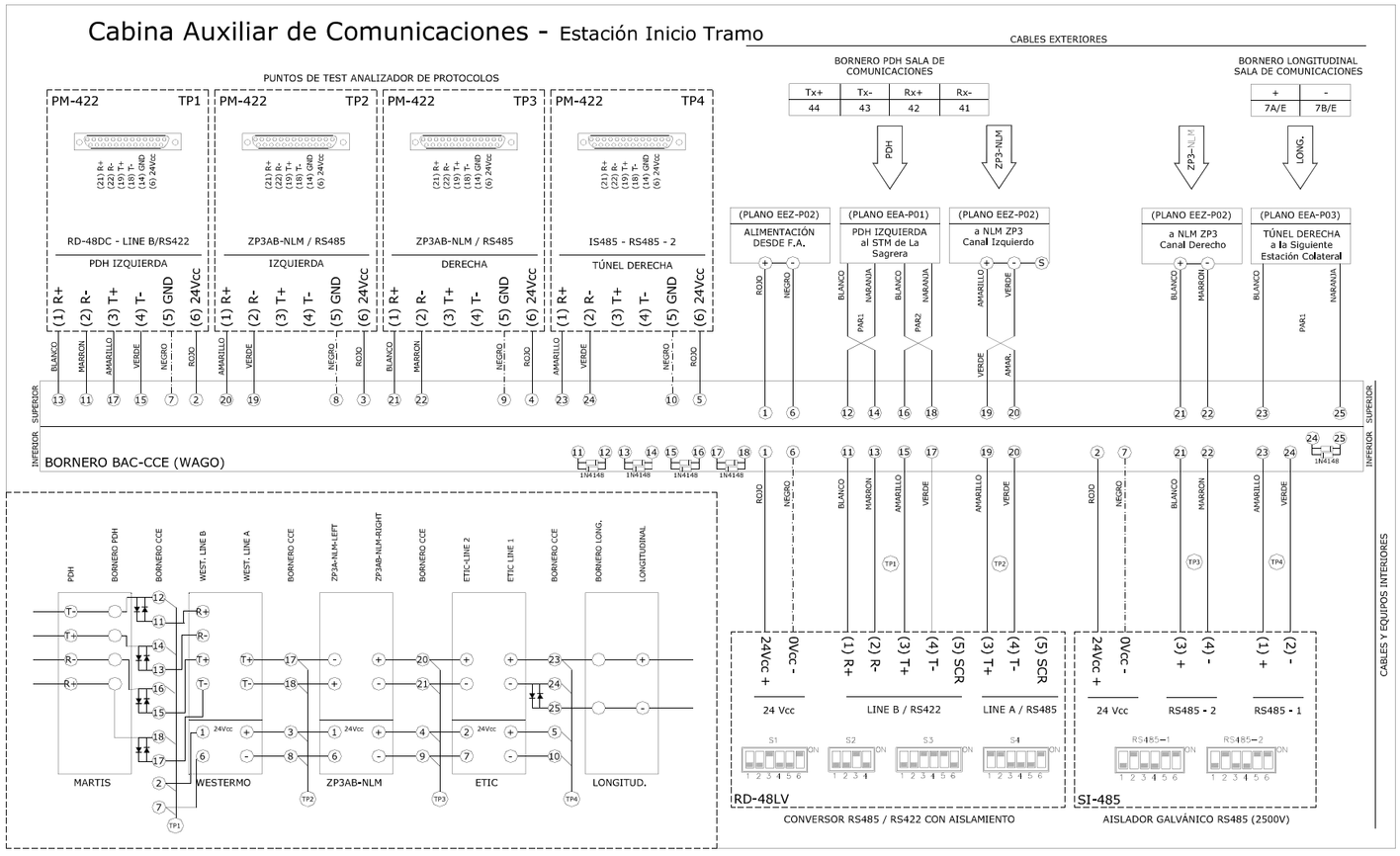
Les següents pàgines mostren els esquemes de cablejat de comunicacions de diferents centrals:

> ESQUEMA CABLEJAT ESTACIÓ INICI DE TRAM.
> ESQUEMA CABLEJAT ESTACIÓ INTERMITJA.
> ESQUEMA CABLEJAT ESTACIÓ FINAL DE TRAM.

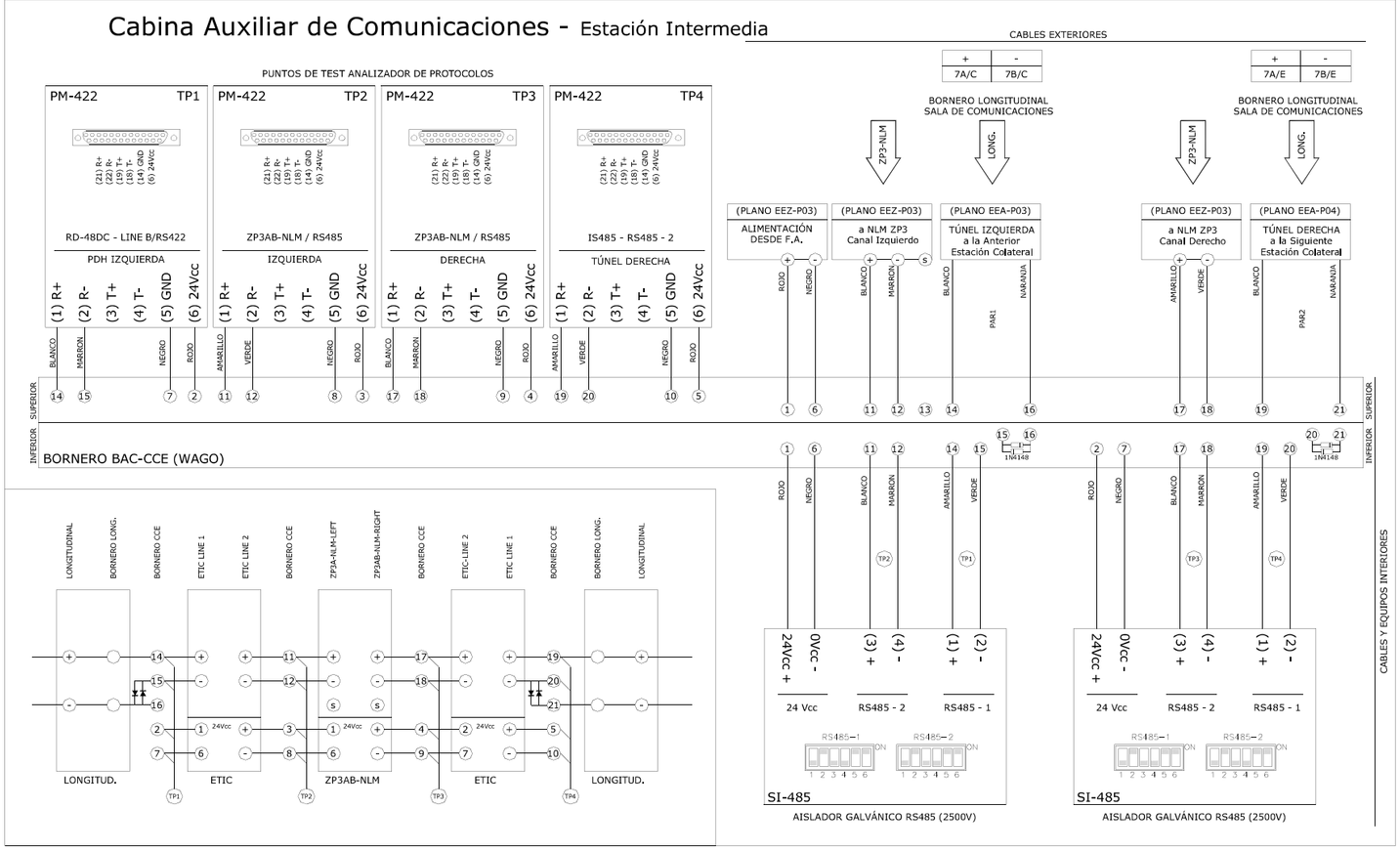
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222877D63C750301

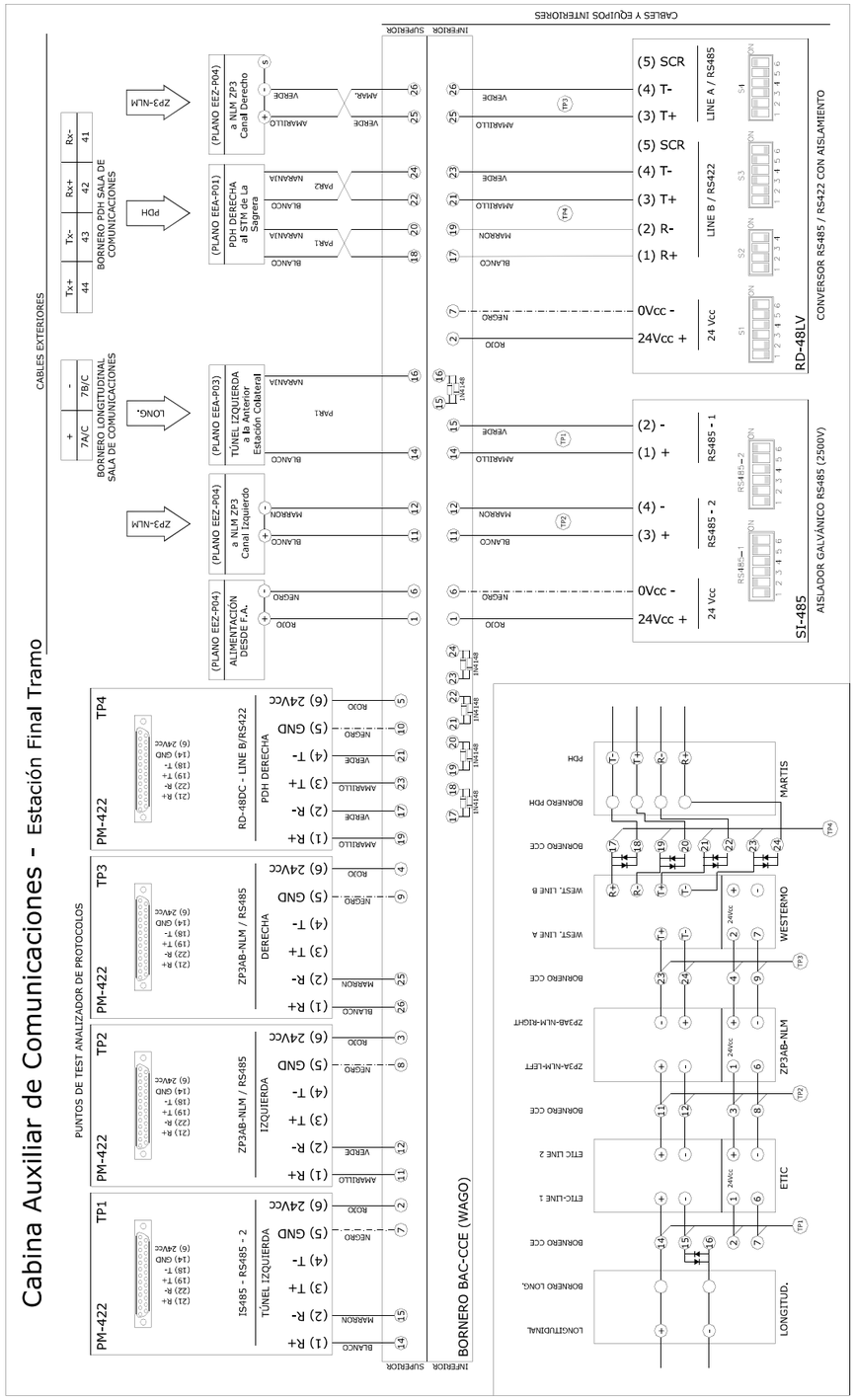
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287DB3C750301

Cabina Auxiliar de Comunicaciones - Estación Inicio Tramo



Cabina Auxiliar de Comunicaciones - Estación Intermedia



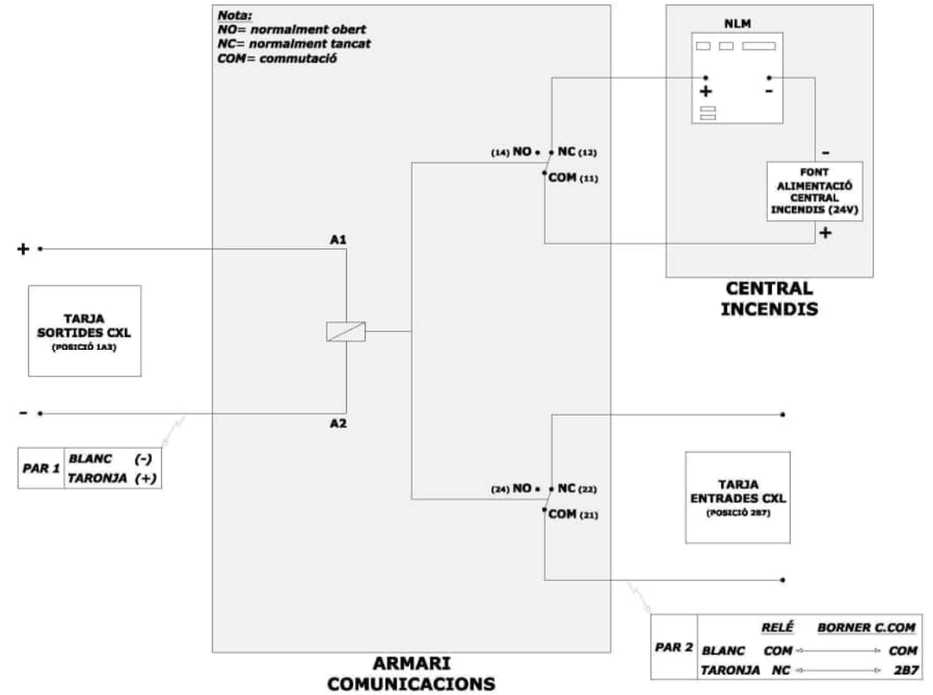


Transports Metropolitans de Barcelona

AV.4 ESQUEMA DE CABLEJAT DE LES TARGES DE COMUNICACIONS

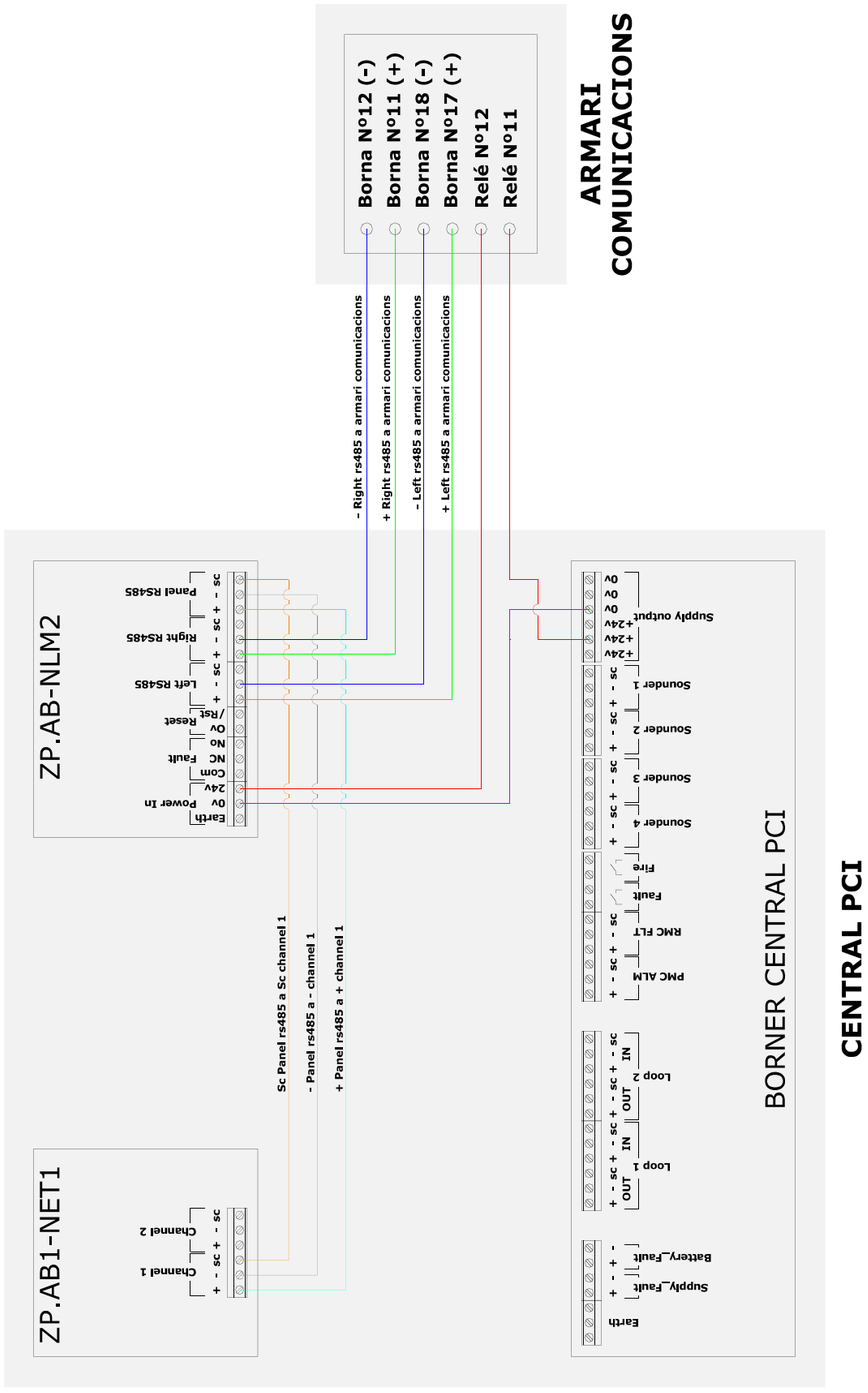
L'esquema que es mostra a continuació indica les connexions per realitzar el reset d'una tarja de comunicacions NLM del sistema d'incendis en remot, mitjançant el sistema de Control Centralitzat d'instal·lacions Fixes (CCIF).

ESQUEMA RESET TARJA COMUNICACIONS NLM



En la pàgina següent s'adjunta l'esquema de cablejat de les targes NLM i AB-NET amb l'armari de comunicacions.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



ANNEX VI

MANIOBRES ASSOCIADES A LES INSTAL·LACIONS

AVI.1 MANIOBRES ASSOCIADES ALS RISCOS

El senyal d'activació (event) d'un sensor de fum o foc del sistema d'incendi produirà:

- Indicació acústica i lluminosa local a la CGE i per extensió al Lloc Central.
- Anunci d'un missatge a la pantalla de text, amb la informació necessària (data, hora, nombre de successos, zona de la naturalesa de l'alarma, ubicació i descripció del element controlat).
- Activació de les maniobres associades a aquest event concret segons programació.
- Memorització dels successos fins que s'identifiqui i es rearmi el sistema.

D'altra banda, en qualsevol moment serà possible visualitzar en pantalla l'estat actual dels elements que es trobin en alarma o avaria.

També permetrà que tot el circuit de detecció, estigui supervisat contra avaries del cablejat.

La central haurà de disposar d'una programació que activi les maniobres associades dels dispositius corresponents (comportes tallafocs, extracció forçada, maniobres d'emergència dels ascensors, etc..). així com comunicar-se amb Lloc Central i jerarquitzar les funcions compatibles amb els operadors del Lloc Central d'acord amb l'organització que es vulgui implantar.

El sistema d'incendis dintre del seu llaç analògic corresponent, ha d'incloure els mòduls d'entrada i sortida per poder realitzar les maniobres corresponents i fer arribar la confirmació de les mateixes a la central, als sinòptics corresponents i a Lloc Central.

La central d'incendis ha d'incorporar la programació necessària per poder realitzar les següents maniobres:

- Activació de sirenes:
  - Les sirenes d'alarma s'activaran en qualssevol situació en que sigui detectada l'incidència (a través de polsadors o del sistema de detecció).

- Aturada ventilació de sala i sectorització de l'espai:
  - La detecció de qualssevol incidència (a través de polsadors o bé del sistema de detecció) aturarà automàticament la ventilació de les sales o dependències que han de formar sector diferenciat.
  - Alhora es tancaran les portes i comportes tallafoc al activar-se una alarma d'incendi de qualsevol element existent dintre de la dependència o zona corresponent.

- Activació extinció aigua nebulitzada:
  - L'activació dels sistemes d'extinció implementades en les diferents zones protegides podrà efectuar-se per diferents vies: automàticament en activar-se una alarma d'incendi de qualsevol element existent dintre de la dependència o zona corresponent protegida, per ordre manual des d'un polsador d'emergència ubicada al sinòptic d'extinció o produïda des de Lloc Central. Els sistemes d'extinció automàtica podran

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222877D63C750301

activar-se automàticament per trencament de l'element tarat a una temperatura determinada.

> Maniobres d'emergència d'ascensors (Rescatamatic):
  - Els ascensors, en cas d'alarma d'incendi, realitzaran les següents seqüències de moviment en funció de la seva situació:
    - Si l'ascensor estava pujant, continuarà la seva marxa i es quedarà en situació de fora de servei en la planta superior de vestíbul.
    -Si l'ascensor estava baixant, canviarà de sentit de forma gradual, sense canvis bruscos, i pujarà a la planta superior de vestíbul.
    -Es bloquejaran immediatament les botoneres exteriors.
    -L'indicador a la cabina indicarà "fora de servei", i la veu sintetitzada de cabina i de les plantes donarà també el mateix missatge. Igualment, a les portes d'accés s'encendrà l'indicador lluminós de fora de servei.
    -Quan l'ascensor arribi a la planta superior, obrirà portes per buidar i les tornarà a tancar, i passarà a l'estat de fora de servei.
    -Les botoneres interiors no quedaran bloquejades.
    -En el cas que per qualsevol motiu l'ascensor no pugui pujar fins a la planta superior de vestíbul, anirà a la parada d'emergència més propera d'on estigui en aquell moment.
    -Si es detecta un senyal d'alarma d'incendi que prové de l'estació no caldrà parar la ventilació de l'ascensor. Si és en el propi ascensor, haurà d'aturar l'extractor de ventilació forçada.

> Aturada d'escales mecàniques i tapís rodant:
  - Les escales mecàniques i el tapís rodant hauran de quedar aturades en cas en que s'activi una alarma d'incendi tant de l'escala o tapís rodant com del quadre de maniobra associat. Tant l'escala com el tapís rodant quedaran en disposició de fer-se servir per a l'evacuació.

> Activació del tancament de portes de sectorització andanes/preandanes:
  - La detecció de qualssevol incidència (a través de polsadors o bé del sistema de detecció) dintre de la dependència o zona corresponent, actuarà sobre les portes que sectoritzen andanes i preandanes, provocant el seu tancament automàtic per alliberació d'electroiman i actuació del resort mecànic.

> Activació cortines de sectorització:
  - La detecció de qualssevol incidència (a través de polsadors o bé del sistema de detecció) dintre de la dependència o zona corresponent, actuarà sobre les cortines previstes per la sectorització d'aquestes dependències.

> Activació ventilació d'emergència:
  - El sistema de ventilació d'emergència es posarà en funcionament en activar-se una alarma d'incendi de qualsevol element existent dintre de la dependència o zona corresponent (andanes, sales tècniques, etc.), segons la programació realitzada a la central tenint en compte els escenaris d'incendis definits i manualment des de el sinòptic corresponent o produïda des de Lloc Central.

> Desconnexió de la catenària per obertura de Boca d'Incendi Equipada (BIE):
  - En el cas dels tallers, l'obertura de la caixa on es troba la BIE activarà una senyal que provocarà la desconnexió automàtica de la catenària a la zona.

> Alliberació del sistema CAT:
  - Desbloqueig de portes de dependències: s'activaran al activar-se una alarma d'incendi de qualsevol element existent dintre de la dependència o zona corresponent o al activar-se l'ordre d'Evacuació General de l'Estació.
  - Desbloqueig de portes de sortides d'emergència: les portes de sectorització hauran de tancar-se automàticament si aquestes es trobaven en posició oberta mitjançant retenidor electromagnètic. En cas d'activació d'alarma, s'enviarà una senyal al retenidor per que desbloquegi les portes, de manera que es tanquin pel mecanisme de molla que porten incorporat.

> Activació Evacuació General d'Estació:
  - La maniobra d'Activació Evacuació General d'Estació, activada des del CGE o des de lloc central, actuarà sobre diferents dispositius, com són:
    ACTIVACIÓ DE SIRENES, ACTIVACIO DE SOBREPRESSIONS, RESCATAMATIC EN ASCENSORS, ATURADA D'ESCALA MECÀNICA I TAPISSOS RODANTS, ALLIBERACIÓ DE BARRERES DE PEATGE, ALLIBERACIÓ D´ELECTROIMANS DE SALES AMB SISTEMA CAT, ALLIBERACIO DE PORTES DE SECTORITZACIO
  - En el cas particular de **l'ALLIBERACIÓ DE SISTEMA CAT**, Des del CGE, i a través de la central, s'haurà de permetre enviar una senyal que obrirà els flaps dels accessos a l'estació ("mode emergència"), en aquelles circumstàncies en les que s'hagi iniciat l'ordre d'evacuació, o segons la programació corresponent en funció dels escenaris d'incendis.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa i utilitzar el codi D22287D63C750301

Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

AVI.2 MATRIU DE MANIOBRES DEL SISTEMA PCI

A continuació es mostra un exemple de matriu de maniobres associada a una instal·lació de protecció contra incendis. Per a qualsevol instal·lació, s'haurà de generar una matriu amb aquest format, que es programarà a la central d'incendis.

MATRIU DE MANIOBRES ASSOCIADES ALS ELEMENTS DE DETECCIÓ

	ELEMENT DETECCIO								MANIOBRA ASSOCIADA							
DEPENDENCIA	DIRECCIÓ	ZONA	TIPUS	DESCRIPCIO	SINOPTIC	PLANOL	CENTRAL	CCM	DIRECCIÓ	ZONA	TIPUS	DESCRIPCIO	SINOPTIC	PLANOL	CENTRAL	CCM
CGE	3001	1	DETECTOR	DETECTOR OPTIC CAP D'ESTACIO					3005	1	SIRENA CAP D'ESTACIÓ	SIRENA				
	3002	1	DETECTOR	DETECTOR OPTIC CAP D'ESTACIO												
	3003	1	DETECTOR	DETECTOR OPTIC CAMBRA AUXILIAR CGE												
	3004	1	POLSADOR	POLSADOR CAP D'ESTACIO												
	3006	1	MONITOR	MONITOR DETECTOR DE FLUXE												
CAMBRA CT1	2017	7	DET.	DETECTOR OPTIC CAMBRA CT1					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	2018	7	DET.	DETECTOR TERMIC CAMBRA CT1					2036	44	SIRENA	PASSADIS DEPENDENCIAS V2 NORD				
	2015	7	POL.	POLSADOR CAMBRA CT1					2020	7	MODUL RELE	MANIOBRA DE VENTILACIÓ CAMBRA ET-1				
									2021	7	MODUL RELE	MANIOBRA COMPORTES CAMBRA ET-1				
CAMBRA CT2	2009	12	DET.	DETECTOR OPTIC CAMBRA CT2					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	2010	12	DET.	DETECTOR TERMIC CAMBRA CT2					2003	43	SIRENA	PASSADIS DEPENDENCIAS V1 NORD				
	2011	12	DET.	DETECTOR OPTIC FALS TERRA CT2					2013	7	MODUL RELE	MANIOBRA DE VENTILACIÓ CAMBRA ET-2				
	2012	12	DET.	DETECTOR OPTIC FALS TERRA CT2					2014	7	MODUL RELE	MANIOBRA COMPORTES CAMBRA ET-2				
	2015	12	POL.	POLSADOR CAMBRA CT2												
CAMBRA BT	2022	5	DET.	DETECTOR OPTIC CAMBRA BT					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	2024	5	DET	DETECTOR TERMIC CAMBRA BT					2036	44	SIRENA	PASSADIS DEPENDENCIAS V2 NORD				
	2023	5	POL.	POLSADOR CAMBRA BT					2029	5	MODUL RELE	RETOL EXTINCIÓ SALA BT				
	2026	5	MONITOR	DETECTOR DE FLUXE CAMBRA BT					2030	5	MODUL RELE	ACTIVACIÓ VALVULA BT				
	2027	5	MONITOR	ACTIVACIO EXTINCIO CAMBRA BT					2031	5	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA BT				
	2028	5	MONITOR	PARADA EXTINCIO CAMBRA BT					2032	5	MODUL RELE	MANIOBRA VENTILACIÓ CAMBRA BT				
	3073	5	ASP.	ASPIRACIO SALA BT												
	2025	5	MONITOR	AVERIA FONT ALIMENTACIÓ CAMBRA BT												
CAMBRA BT AUX1	3020	6	DET.	DETECTOR OPTIC CAMBRA BT AUX1					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3022	6	DET	DETECTOR TERMIC CAMBRA BT AUX1					3027	6	MODUL RELE	RETOL EXTINCIÓ SALA BT				
	3021	6	POL.	POLSADOR CAMBRA BT AUX1					3028	6	MODUL RELE	ACTIVACIÓ VALVULA BT				
	3024	6	MONITOR	DETECTOR DE FLUXE CAMBRA BT AUX1					3029	6	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA BT				
	3025	6	MONITOR	ACTIVACIO EXTINCIO CAMBRA BT AUX1					3030	6	MODUL RELE	MANIOBRA VENTILACIÓ CAMBRA BT				
	3026	6	MONITOR	PARADA EXTINCIO CAMBRA BT AUX1												
	3062		ASP.	ASPIRACIO SALA BT AUX1												
	3023		MONITOR	AVERIA FONT ALIMENTACIÓ CAMBRA BT AUX1												
CAMBRA BT AUX2	2075	13	DET.	DETECTOR OPTIC CAMBRA BT AUX2					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	2077	13	DET	DETECTOR OPTIC CAMBRA BT AUX2					2082	13	MODUL RELE	RETOL EXTINCIÓ SALA BT				
	2076	13	POL.	POLSADOR CAMBRA BT AUX2					2083	13	MODUL RELE	ACTIVACIÓ VALVULA BT				
	2079	13	MONITOR	DETECTOR DE FLUXE CAMBRA BT AUX2					2084	13	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA BT				
	2080	13	MONITOR	ACTIVACIO EXTINCIO CAMBRA BT AUX2					2090	13	MODUL RELE	MANIOBRA VENTILACIÓ CAMBRA BT				
	2081	13	MONITOR	PARADA EXTINCIO CAMBRA BT AUX2												
	3075	13	ASP.	ASPIRACIO SALA BT AUX2												
	2078	13	MONITOR	AVERIA FONT ALIMENTACIÓ CAMBRA BT AUX2												
CAMBRA SAI	2004	14	DET.	DETECTOR OPTIC CAMBRA SAI					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	2006	14	DET	DETECTOR TERMIC CAMBRA SAI					2100	14	MODUL RELE	RETOL EXTINCIÓ SALA BT				
	2005	14	POL.	POLSADOR CAMBRA SAI					2098	14	MODUL RELE	ACTIVACIÓ VALVULA BT				
	2007	14	MONITOR	DETECTOR DE FLUXE CAMBRA SAI					2099	14	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA BT				
	2097	14	MONITOR	ACTIVACIO EXTINCIO CAMBRA SAI					2008	14	MODUL RELE	MANIOBRA VENTILACIÓ CAMBRA BT				
	2096	14	MONITOR	PARADA EXTINCIO CAMBRA SAI					2095	14	MODUL RELE	MANIOBRA CAT				
	3074	14	ASP.	ASPIRACIO SALA SAI												

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023 per Alberto Cortes Ebera (Col·legiat 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Transports Metropolitans de Barcelona

DEPENDENCIA	ELEMENT DETECCIO								MANIOBRA ASSOCIADA							
	DIRECCIO	ZONA	TIPUS	DESCRIPCIO	SINOPTIC	PLANOL	CENTRAL	CCM	DIRECCIO	ZONA	TIPUS	DESCRIPCIO	SINOPTIC	PLANOL	CENTRAL	CCM
CAMBRA COM	1005	3	DET.	DETECTOR OPTIC CAMBRA COMUNICACIONS					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	1006	3	DET	DETECTOR OPTIC CAMBRA COMUNICACIONS					1003	49	SIRENA	PASSADIS DEPENDENCIAS V1 SUD				
	1007	3	DET	DETECTOR OPTIC CAMBRA COMUNICACIONS					1008	3	MODUL RELE	MANIOBRA VENTILACIO C. COM				
	1004	3	POL.	POLSADOR CAMBRA COMUNICACIONS					1009	3	MODUL RELE	MANIOBRA CAT C. COM.				
	1070	3	POL.	POLSADOR CAMBRA COMUNICACIONS												
CAMBRA COM AUX.	2034	4	DET.	DETECTOR OPTIC CAMBRA COMUNICACIONS AUX					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	2033	4	POL.	POLSADOR CAMBRA COMUNICACIONS AUX					2035	4	MODUL RELE	MANIOBRA VENTILACIO C. COM AUX				
PASSADIS CAMBRA COM	1002	49	POL.	POLSADOR PASSADIS COMUNICACIONS					3005	1	SIRENA	SIRENA				
									1003	49	SIRENA	PASSADIS DEPENDENCIAS V1 SUD				
									1001	49	MODUL RELE	RETENIDORS PORTES ANDANA V1 SUD				
PASSADIS DEPENDENCIAS V2 SUD	1011	50	POL.	POLSADOR PASSADIS DEPENDENCIAS V2 SUD					3005	1	SIRENA	SIRENA				
									1012	50	SIRENA	PASSADIS DEPENDENCIAS V2 SUD				
									1010	50	MODUL RELE	RETENIDORS PORTES ANDANA V2 SUD				
PASSADIS DEPENDENCIAS V1 NORD	2002	43	POL.	POLSADOR PASSADIS DEPENDENCIAS V1 NORD					3005	1	SIRENA	SIRENA				
									2003	43	SIRENA	PASSADIS DEPENDENCIAS V1 NORD				
									2001	43	MODUL RELE	RETENIDORS PORTES ANDANA V1 NORD				
PASSADIS DEPENDENCIAS V2 NORD	2037	44	POL.	POLSADOR PASSADIS DEPENDENCIAS V2 NORD					3005	1	SIRENA	SIRENA				
									2036	44	SIRENA	PASSADIS DEPENDENCIAS V2 NORD				
									2038	44	MODUL RELE	RETENIDORS PORTES ANDANA V2 NORD				
DEPENDENCIAS CC	2065	11	OPT.	DEPENDENCIAS VEST 1					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	2062	11	OPT.	DEPENDENCIAS VEST 1					2066	11	MODUL RELE	MANIOBRA EMERGENCIA PEATGE VEST. 1				
	2063	11	PUL.	DEPENDENCIAS VEST 1												
	2064	11	PUL.	DEPENDENCIAS VEST 1												
DEPENDENCIAS PASTRANA	3038	10	OPT.	DETECTOR OPTIC CAMBRA MAGATZEM NETEJA					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3039	10	OPT.	DETECTOR OPTIC CAMBRA RESIDUS					3036	10	SIRENA	SIRENA PASSADIS NETEJA				
	3040	10	OPT.	DETECTOR OPTIC CAMBRA MANTENIMENT					3042	10	MODUL RELE	MANIOBRA ATURADA IMPULSIO VEST 0				
	3041	10	OPT.	DETECTOR OPTIC CAMBRA MANTENIMENT												
	3037	10	POL.	POLSADOR PASSADIS NETEJA												
	3043	10	MONITOR	DETECTOR DE FLUXE CAMBRA RESIDUS												
CAMBRA D'ESTRIS	1014	35	DET	DETECTOR OPTIC CAMBRA D'ESTRIS					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	1016	35	DET	DETECTOR OPTIC CAMBRA FD					2036	44	SIRENA	PASSADIS DEPENDENCIAS V2 NORD				
	1013	35	POL	POLSADOR CAMBRA D'ESTRIS					2038	44	MODUL RELE	RETENIDORS PORTES ANDANA V2 NORD				
	1015	35	POL.	POLSADOR CAMBRA FD												
CAMBRA CGI SALA BOMBAS	1018	37	DET	DETECTOR OPTIC CAMBRA GRUP CONTRA INCENDIS					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	1019	37	DET	DETECTOR OPTIC CAMBRA GRUP CONTRA INCENDIS					1012	50	SIRENA	PASSADIS DEPENDENCIAS V2 SUD				
	1017	37	POL	POLSADOR CAMBRA GRUP CONTRA INCENDIS												
	1020	37	MONITOR	AVERIA FONT D'ALIMENTACIO GCI												
	1021	37	MONITOR	BAIX NIVELL DIPOSIT												
	1022	37	MONITOR	MOTORS EN MARXA												
	1023	37	MONITOR	AVERIA QUADRE CONTROL DE BOMBES												
	1024	37	MONITOR	BAIXA PRESSIO CILINDRE B, JOCKEY												
	1025	37	MONITOR	BAIXA PRESSIO EN XARXA												
	1026	37	MONITOR	BAIXA PRESSIO CILINDRES												
	1027	37	MONITOR	ACTIVACIO CILINDRES												
	1028	37	MONITOR	ATURADA SINOPTICS												
	1029	37	MONITOR	DETECTOR DE FLUXE GCI												
CAMBRA NETEJA	2062	11	DET.	DETECTOR OPTIC CAMBRA NETEJA					3005	1	SIRENA	SIRENA				

Transports Metropolitans de Barcelona

DEPENDENCIA	ELEMENT DETECCIO								MANIOBRA ASSOCIADA							
	DIRECCIO	ZONA	TIPUS	DESCRIPCIO	SINOPTIC	PLANOL	CENTRAL	CCM	DIRECCIO	ZONA	TIPUS	DESCRIPCIO	SINOPTIC	PLANOL	CENTRAL	CCM
	2063	11	POL.	POLSADOR CAMBRA NETEJA												
POU	2054	15	DET	DETECTOR OPTIC ESCALES EMERGENCIA PL 6					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	2055	15	DET	DETECTOR OPTIC ESCALES EMERGENCIA PL 3												
ESCALA MEC. 1	2016	21	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ESC.1					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3072	21	ASP.	ASPIRACIO ESCALA MEC. 1					2051	21	MODUL RELE	ACTIVACIO ATURADA ESC. 1				
	2053	21	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA ESCALA 1					2052	21	MODUL RELE	ACTIVACIO EXTINCIO ESC.1				
ESCALA MEC. 2	1034	22	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ESC.2					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3069	22	ASP.	ASPIRACIO ESCALA MEC. 2					1035	22	MODUL RELE	ACTIVACIO ATURADA ESC. 2				
	1037	22	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA ESCALA 2					1036	22	MODUL RELE	ACTIVACIO EXTINCIO ESC.2				
ESCALA MEC. 3	1039	23	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ESC.3					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3070	23	ASP.	ASPIRACIO ESCALA MEC. 3					1031	23	MODUL RELE	ACTIVACIO ATURADA ESC. 3				
	1033	23	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA ESCALA 3					1032	23	MODUL RELE	ACTIVACIO EXTINCIO ESC.3				
ESCALA MEC. 4	2047	24	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ESC.4					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3071	24	ASP.	ASPIRACIO ESCALA MEC. 4					2049	24	MODUL RELE	ACTIVACIO ATURADA ESC. 4				
	2050	24	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA ESCALA 4					2050	24	MODUL RELE	ACTIVACIO EXTINCIO ESC.4				
ESCALA MEC. 5	1066	25	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ESC.5					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3064	25	ASP.	ASPIRACIO ESCALA MEC. 5					1067	25	MODUL RELE	ACTIVACIO ATURADA ESC. 5				
	1069	25	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA ESCALA 5					1068	25	MODUL RELE	ACTIVACIO EXTINCIO ESC.5				
ESCALA MEC. 6	1062	26	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ESC.6					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3063	26	ASP.	ASPIRACIO ESCALA MEC. 6					1064	26	MODUL RELE	ACTIVACIO ATURADA ESC. 6				
	1065	26	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA ESCALA 6					1065	26	MODUL RELE	ACTIVACIO EXTINCIO ESC.6				
ESCALA MEC. 7	3016	27	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ESC.7					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3061	27	ASP.	ASPIRACIO ESCALA MEC. 7					3017	27	MODUL RELE	ACTIVACIO ATURADA ESC. 7				
	3019	27	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA ESCALA 7					3018	27	MODUL RELE	ACTIVACIO EXTINCIO ESC.7				
ESCALA MEC. 8	3012	28	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ESC.8					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3060	28	ASP.	ASPIRACIO ESCALA MEC. 8					3013	28	MODUL RELE	ACTIVACIO ATURADA ESC. 8				
	3015	28	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA ESCALA 8					3014	28	MODUL RELE	ACTIVACIO EXTINCIO ESC.8				
ESCALA MEC. 9	2067	29	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ESC.9					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3077	29	ASP.	ASPIRACIO ESCALA MEC. 9					2068	29	MODUL RELE	ACTIVACIO ATURADA ESC. 9				
	2070	29	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA ESCALA 9					2069	29	MODUL RELE	ACTIVACIO EXTINCIO ESC.9				
ESCALA MEC. 10	2071	30	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ESC.10					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3076	30	ASP.	ASPIRACIO ESCALA MEC. 10					2072	30	MODUL RELE	ACTIVACIO ATURADA ESC. 10				
	2074	30	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA ESCALA 10					2073	30	MODUL RELE	ACTIVACIO EXTINCIO ESC.10				
RAMPA RODANT. 1	1046	45	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE RAMPA.1					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3066	45	ASP.	ASPIRACIO ESCALA RAMPA. 1					1047	45	MODUL RELE	ACTIVACIO ATURADA RAMPA. 1				
	1049	45	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA RAMPA. 1					1048	45	MODUL RELE	ACTIVACIO EXTINCIO RAMPA.1				
RAMPA RODANT. 2	1054	46	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE RAMPA.2					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3068	46	ASP.	ASPIRACIO ESCALA RAMPA. 2					1047	45	MODUL RELE	ACTIVACIO ATURADA RAMPA. 2				
	1049	46	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA RAMPA. 2					1048	45	MODUL RELE	ACTIVACIO EXTINCIO RAMPA.2				
RAMPA RODANT. 3	1050	47	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE RAMPA.3					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3065	47	ASP.	ASPIRACIO ESCALA RAMPA. 3					1051	47	MODUL RELE	ACTIVACIO ATURADA RAMPA. 3				
	1053	47	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA RAMPA. 3					1052	47	MODUL RELE	ACTIVACIO EXTINCIO RAMPA.3				

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023 per Alberto Gomez Flores (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eicc.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Transports Metropolitans de Barcelona

DEPENDÈNCIA	ELEMENT DETECCIO								MANIOBRA ASSOCIADA							
	DIRECCIO	ZONA	TIPUS	DESCRIPCIO	SINOPTIC	PLANOL	CENTRAL	CCM	DIRECCIO	ZONA	TIPUS	DESCRIPCIO	SINOPTIC	PLANOL	CENTRAL	CCM
RAMPA RODANT. 4	1058	48	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE RAMPA.4					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3067	48	ASP.	ASPIRACIO ESCALA RAMPA. 4					1059	48	MODUL RELE	ACTIVACIO ATURADA RAMPA. 4				
	1061	48	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA RAMPA. 4					1060	48	MODUL RELE	ACTIVACIO EXTINCIO RAMPA.4				
ASCENSOR 1	3008	16	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ASC.1					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3009	16	MONITOR	SENYAL ASD ASCENSOR 1 ALARMA					3011	16	MODUL RLE	ACTIVACIO RESCATAMATIC ASC. 1				
	3010	16	MONITOR	SENYAL ASD ASCENSOR 1 AVERIA												
ASCENSOR 2	2091	17	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ASC.2					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	2092	17	MONITOR	SENYAL ASD ASCENSOR 2 ALARMA					2094	17	MODUL RLE	ACTIVACIO RESCATAMATIC ASC. 2				
	2093	17	MONITOR	SENYAL ASD ASCENSOR 2 AVERIA												
ASCENSOR 3	3032	18	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ASC.3					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3033	18	MONITOR	SENYAL ASD ASCENSOR 3 ALARMA					3035	18	MODUL RLE	ACTIVACIO RESCATAMATIC ASC. 3				
	3034	18	MONITOR	SENYAL ASD ASCENSOR 3 AVERIA												
ASCENSOR 4	1038	19	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ASC.4					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	1039	19	MONITOR	SENYAL ASD ASCENSOR 4 ALARMA					1041	19	MODUL RLE	ACTIVACIO RESCATAMATIC ASC. 4				
	1040	19	MONITOR	SENYAL ASD ASCENSOR 4 AVERIA												
ASCENSOR 5	1042	20	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ASC.5					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	1043	20	MONITOR	SENYAL ASD ASCENSOR 5 ALARMA					1045	20	MODUL RLE	ACTIVACIO RESCATAMATIC ASC. 5				
	1044	20	MONITOR	SENYAL ASD ASCENSOR 5 AVERIA												
ASCENSOR 6	2056	38	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ASC.6					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3079	38	ASP.	ASPIRACIO DE FUMS ASCENSOR 6					2057	38	MODUL RLE	ACTIVACIO RESCATAMATIC ASC. 6				
ASCENSOR 7	2058	39	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ASC.7					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3080	39	ASP.	ASPIRACIO DE FUMS ASCENSOR 7					2059	39	MODUL RLE	ACTIVACIO RESCATAMATIC ASC. 7				
ASCENSOR 8	2060	40	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ASC.8					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3078	40	ASP.	ASPIRACIO DE FUMS ASCENSOR 8					2061	40	MODUL RLE	ACTIVACIO RESCATAMATIC ASC. 8				
ASCENSOR 9	2043	41	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ASC.9					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	2044	41	MONITOR	SENYAL ASD ASCENSOR 9 ALARMA					2046	41	MODUL RLE	ACTIVACIO RESCATAMATIC ASC. 9				
	2045	41	MONITOR	SENYAL ASD ASCENSOR 9 AVERIA												
ASCENSOR 10	2039	42	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ASC.10					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	2040	42	MONITOR	SENYAL ASD ASCENSOR 10 ALARMA					2042	42	MODUL RLE	ACTIVACIO RESCATAMATIC ASC. 10				
	2041	42	MONITOR	SENYAL ASD ASCENSOR 10 AVERIA												

Transports Metropolitans de Barcelona

ANNEX VII

PROGRAMACIÓ CENTRAL I CONFIGURACIÓ DE SISTEMES

AVII.1 CONFIGURACIÓ DEL SISTEMA DE VENTILACIÓ D'EMERGÈNCIA

Pels mòduls de control de sistema de PCI que s'han de visualitzar tant a la central com al telecomandament la nomenclatura serà la següent:

VT	##	_	###	_	###	_	EST	###	_	UBI	###
	a		b		c			e			f

a Número del ventilador dins l'estació.

b Tres dígits en referència a si el mòdul es d'entrada o sortida:
ENT mòdul d'entrada
SOR mòdul de sortida

c Tres dígits en referència al règim de treball del ventilador:

-En mòdul d'entrada:	-En mòdul de sortida:
IMP per impulsió	IMP per impulsió
EXT per extracció	EXT per extracció
STO per aturada	STO per aturada
AVA per avaria	

e Costat de l'estació on es troba el ventilador:
XXX acrònim estació col·lateral dreta
YYY acrònim estació col·lateral esquerra

f Tres dígits en referència a la ubicació del ventilador:
TUN ventilador ubicat a túnel
EST ventilador ubicat a estació

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

ANNEX VIII

PROTOCOLS DE PROVA D'INSTAL·LACIONS

En les següents pàgines s'adjunten com a exemple, els protocols de proves dels diferents sistemes de protecció contra incendis, per garantir el correcte funcionament de la instal·lació.

L'instal·lador i/o en el seu cas, la direcció d'obra del projecte, haurà de preparar els protocols necessaris, seguint aquest format; que s'hauran de passar i certificar, un cop l'instal·lador doni el seu vist i plau.

Els protocols s'hauran d'entregar a TMB convenientment omplerts i signats pels instal·ladors i la direcció d'obra.

Transports Metropolitans de Barcelona

Unitat Projectes Sistemes Equipaments i Estacions
SISTEMES DE PROTECCIÓ CIVIL

LLAÇ D'INCENDIS

GENERAL

PROVA	CORRECTE
Extracció del registre de la central i/o sinòptic dels últims 15 dies per analitzar la NO pèrdua de comunicacions dels llaços	
Comprovar que l'ocupació màxima de cada llaç sigui inferior al 70%	
Comprovar que la longitud màxima de cada llaç estigui limitada al 70% de la longitud màxima aconsellada pel fabricant.	
Verificació constructiva dels cables de llaços: Parell de fils trenats (20 o 40 voltes per m), amb pantalla d'alumini de secció 1, 1,5 0 2,5 mm2, depenent de càrrega i distància	

COMPROBACION DEL CABLEADO DE LAZO

	VALOR DE RESISTENCIA	OBSERVACIONES
Lazo 1		
HILO +	(1)	
HILO -	(1)	
MALLA	(1)	
HILO + EN REFERENCIA CON MALLA	(2)	
HILO - EN REFERENCIA CON MALLA	(2)	
MALLA EN REFERENCIA CON TIERRA	(2)	
Lazo 2		
HILO +	(1)	
HILO -	(1)	
MALLA	(1)	
HILO + EN REFERENCIA CON MALLA	(2)	
HILO - EN REFERENCIA CON MALLA	(2)	
MALLA EN REFERENCIA CON TIERRA	(2)	
Lazo 3		
HILO +	(1)	
HILO -	(1)	
MALLA	(1)	
HILO + EN REFERENCIA CON MALLA	(2)	
HILO - EN REFERENCIA CON MALLA	(2)	
MALLA EN REFERENCIA CON TIERRA	(2)	
Lazo 4		
HILO +	(1)	
HILO -	(1)	
MALLA	(1)	
HILO + EN REFERENCIA CON MALLA	(2)	
HILO - EN REFERENCIA CON MALLA	(2)	
MALLA EN REFERENCIA CON TIERRA	(2)	

(1) Este valor tiene que ser lo mas cercano a 0 ohmios y no superar los 20 ohmios por hilo.
(2) Este valor tiene que ser una impedancia muy alta o infinita.

COMPROBACION DE AVERIA EN CABLEADO DE LAZO

	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3	OBSERVACIONES
LAZO 1				
CIRCUITO ABIERTO				
CORTOCIRCUITO				
LAZO 2				
CIRCUITO ABIERTO				
CORTOCIRCUITO				
LAZO 3				
CIRCUITO ABIERTO				
CORTOCIRCUITO				
LAZO 4				
CIRCUITO ABIERTO				
CORTOCIRCUITO				

Nota: Es recomendable que los 3 puntos de prueba sea el 25%, el 50% y el 75% de la longitud del lazo.
En circuito abierto no debe de perder mas que el elemento que se desmonte para dicha prueba o ninguno si se emplea una caja de distribución para abrir el lazo.
Al provocar un cortocircuito no deben de perderse mas de 32 elementos.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222877D63C750301

CENTRALETA D'INCENDIS

CENTRALETA D'INCENDIS	CORRECTE
Comprovar que el cablejat i canalitzacions són els indicats al plec	
Revisar el correcte etiquetat del cablejat	
Desconnectar l'interruptor automàtic de protecció de la centraleta i l'interruptor automàtic de protecció del sinòptic+concentrador de micres+comunicacions i comprovar que tenen font d'alimentació propia amb autonomia per 72 h.	
CCE: -Central PCI -Font d'alimentació PCI -Font d'alimentació vestibul 1 -Font d'alimentació vestibul 2 -Reserva equipada	
Revisar l'existència i funcionament de la font d'alimentació CCE (alimenta:Sinòptic+Concentrador de micres+Comunicacions) amb autonomia per 72 h instal·lada a l'interior de subquadre a la part tècnica de la CCE	
Comprobar que pujen correctament a la central i al telecomandament les senyals de supervisió de les fonts d'alimentació: - Fallida general. - Manca d'alimentació. - Fallida de la bateria.	
Comprovació de la matriu d'escenaris d'emergencia	
Comprovació la maniobra d'evacuació des de central i sinòptic	

Transports Metropolitans de Barcelona

Unitat Projectes Sistemes Equipaments i Estacions
SISTEMES DE PROTECCIÓ CIVIL

DETECCIÓ

DETECTORS MANUAL: POLSADOR I SIRENES	CORRECTE
Comprovar que el els polsadors manuals estan ubicats segons RIPCI, a menys de 5 m de l'accés d'un canvi de sectorització o de l'accés a una sala i de manera que no s'hagi de recórrer més de 25m d'un punt al polsador més proper. Revisar que hi ha polsadors manuals ubicats a les sales tècniques de la estació segons criteris plec TMB i que no ni hi ha als espais públics. Cambra de Mitja Tensió (CT) Cambra SAI d'estació Cambra de Seccionadors Cambra de Baixa Tensió (BT) Sala Aigua Nebulitzada (SAN) Cabina Cap d'Estació (CCE) Passadissos de dependències tècniques Subestacions de tracció Vestidors i banys en tallers Magatzems tallers Tallers Zona descans / menjador tallers	
Comprovar que es disposa de sirenes acústiques i/o visuals ubicades de manera que es compleixin ~~els nivells sonors mínims de 65 dB(A) mínim o 5 dB per sobre del sonor ambient~~, ~~en~~ tots els punts del recinte. El nivell no haurà de superar els 120 dB(A) en cap punt situat a més d'un metre del dispositiu. Llistat de sirenes: Cabina Cap d'Estació (CCE) Passadissos de dependències tècniques Tallers Zona descans / menjador tallers	
Polsar diferents polsadors i comprovar que activen la sequència definida a la matriu d'escenaris.	

DETECCIÓ AUTOMATICA: DETECTORS CONVENCIONALS	CORRECTE
Comprovar que hi ha instal·latas detectors de fums del tipus establerts al plec de TMB en les sales i emplaçaments indicats: Cambra de Mitja Tensió (CT) O + OT Cambra SAI d'estació O + OT Cambra de Seccionadors O Cambra de Baixa Tensió (BT) O + OT + ASP(a l'interior del quadre) Cambra d'Enclavament O Cambra de Comunicacions Principal (CCP) O Cambra Auxiliar de Comunicacions (CCA) O Sala Aigua Nebulitzada (SAN) O + OT Cambra GSM (Gestió externa: Telefònica, Movistar, etc.) O Terres tècnics i falsos sostres de les sales tècniques O / ASP Subestacions de tracció O / ASP Cambres i quadres elèctrics d'ascensors O Cabina Cap d'Estació (CCE) O Locals comercials O Passadissos de dependències tècniques --- Locals destinats a emmagatzematge O Vestíbul --- Andanes OT / ASP	
Activar diferents detectors i comprovar que activen la sequència definida a la matriu d'escenaris.	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

DETECCIÓ AUTÒMATICA: DETECTORS PER ASPIRACIÓ	CORRECTE
Comprovar que hi ha instal·latas detectors per aspiració del tipus establerts al plec de TMB en les sales i emplaçaments indicats: Cambra de Mitja Tensió (CT) ASP (a l'interior del quadre) Cambra de Baixa Tensió (BT) ASP(a l'interior del quadre) Terres tècnics i falsos sostres de les sales tècniques O / ASP Subestacions de tracció O / ASP Ascensors ASP Escales mecàniques (fossats) ASP Quadres elèctrics d'escales mecàniques ASP Tapís rodant (fossats) ASP Andanes OT / ASP	
Adjuntar documentació acreditativa / estudi basada en el tipus, area, ubicació, quantitat de perforacions i tipus dels ajustos de sensibilitat introduits als detectors	
Comprovar l'existència de filtres i prefiltres a l'entrada dels detectiors per aspiració	
Desmuntar integrament un (1) detector per aspiració i comprovar la neteja i estat.	
Activar diferents aspiracions i comprovar que activen la sequència definida a la matriu d'escenaris.	

MÒDULS DE SORTIDES	CORRECTE
Comprovar que es disposa de mòduls d'actuació, control o de sortida instal·lats al llaç intel·ligent permetent el control d'elements auxiliars al sistema de detecció com altaveus, retenidors electromagnètics, comportes tallafocs, sistemes d'extinció, electrovàlvules, i tots aquells elements del sistema de detecció que permetin el seu control.	
Comprovar que el sistema PCI disposa d'alimentació auxiliar per als mòduls d'actuació, control o de sortida proporcionada per font d'alimentació externa a la de la central de detecció.	
Comprovar que els mòduls de sortides disposen de comprovació d'estats (comportes tallafocs, ventilació, etc...)	

MÒDULS D'AÏLLAMENT	CORRECTE
Verificar que el sistema de PCI disposa de mòduls d'aïllament instal·lats al llaç de detecció permetent detectar i aïllar un segment del llaç a on hi hagi un curtcircuit.	
Verificar que es disposa de mòduls d'aïllament instal·lats al llaç de detecció ubicats, segons la norma EN54, cada 25 equips analògics.	

Transports Metropolitans de Barcelona

Unitat Projectes Sistemes Equipaments i Estacions
SISTEMES DE PROTECCIÓ CIVIL

EXTINCIÓ

GENERAL	CORRECTE
Comprovar la presència de drenatge d'aigua a la sala	
Comprovar la correcta sectorització de la sala	
Comprovar la presència de ventilació natural de la sala i reixa intumescent.	
Comprovar que les canonandes d'aigua estan ubicades per parets verticals i sostres, i que en en tot cas queda lliure sense diferencies a diferent nivell el terra.	
Comprovar que tots els elements metàlics del sistema (canonades, bancades, dipòsits...) estan possats a terra.	
Revisar subquadre elèctric de la sala d'extinció i comprovar que la seva alimentació penja de critics.	
Comprovar que l'alimentació del descalcificador, i el compressor està alimentada del subquadre de la sala d'extinció i el seu endoll està equipat amb caixa metàl·lica amb tapa.	
Comprovar la duresa de l'aigua descalcificada amb un indicador de duresa	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

INSTALACIÓN:		Prueba 1 de 8

PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DE LAS SOLENOIDES DE LAS ELECTROVÁLVULAS

PROCEDIMIENTO:

1. Sistema de descarga del equipo GPU desconectado.
2. Instalación despresurizada.
3. Para cada uno de los paneles de mando de la instalación (maestro/servidor) realizar el siguiente proceso:
   - 3.1. Conectar la alimentación del panel y ponerlo activo.
   - 3.2. Medir la tensión en bornes de la fuente de alimentación.
   - 3.3. Activar un pulsador-seta cualquiera del panel activo y medir la tensión de salida en los bornes de dicho pulsador-seta en el regletero posterior del panel (V_{PM} / V_{PS}).
   - 3.4. Desde el panel activo activar uno a uno todos los pulsadores-seta y realizar con cada uno de ellos el siguiente proceso:
     - A) Comprobar que se enciende el piloto rojo del pulsador-seta al tirar de cada uno de ellos por separado.
     - B) Comprobar que al activar cada pulsador-seta se energiza la solenoide de la válvula correspondiente. Para ello basta con verificar que se enciende el led de la solenoide y que ésta funciona como electroimán.
     - C) Medir la tensión en bornes de la solenoide de la válvula correspondiente a cada pulsador-seta del panel activo ($V_{i,PM}$ / $V_{i,PS}$).
     - D) Desactivar el pulsador-seta.
   - 4.5. Desconectar la alimentación del panel activo y conectar la del otro.
   - 4.6. En el panel ahora desactivado tirar del pulsador-seta correspondiente a la válvula en la que se halla medido menor tensión en el punto 4.4 y medir la tensión en bornes de su solenoide ($V_{i,PS}$ / $V_{i,PM}$).
   - 4.7. Desactivar el pulsador-seta y desconectar la alimentación del panel activo.

CRITERIO DE ACEPTACIÓN:

1. La caída de tensión (ΔV_{PM} / ΔV_{PS}) entre la de salida medida en bornes del pulsador-seta en el regletero posterior del panel (V_{PM} / V_{PS}) y la medida en el punto 4.4 ($V_{i,PM}$ / $V_{i,PS}$) deberá ser inferior a 2 voltios.
- $\Delta V_{PM} = |V_{PM}-V_{i,PM}| < 2$ V y $\Delta V_{PS} = |V_{PS}-V_{i,PS}| < 2$ V

2. La caída de tensión (ΔV_{PMmax} / ΔV_{PSmax}) entre la de salida medida en bornes del pulsador-seta en el regletero posterior del panel (V_{PM} / V_{PS}) y la medida en el punto 4.6 ($V_{i,PS}$ / $V_{i,PM}$) deberá ser inferior a 4 voltios.
- $\Delta V_{PMmax} = |V_{PM}-V_{i,PS}| < 4$ V y $\Delta V_{PSmax} = |V_{PS}-V_{i,PM}| < 4$ V

Datos recogidos en la prueba:

Riesgo	Válvula	Desde el panel maestro			Desde el panel servidor		
		Tensión en bornes de la fuente (V)			Tensión en bornes de la fuente (V)		
		Tensión de salida en bornes del pulsador-seta, V_{PM} (V)			Tensión de salida en bornes del pulsador-seta, V_{PS} (V)		
		¿Se ilumina el piloto rojo? (sí/no)	Tensión en bornes de la solenoide: Con el panel maestro activado $V_{i,PM}$ (V)	Con el panel servidor activado $V_{i,PS}$ (V)	¿Se ilumina el piloto rojo? (sí/no)	Tensión en bornes de la solenoide: Con el panel servidor activado $V_{i,PS}$ (V)	Con el panel maestro activado $V_{i,PM}$ (V)

Resultado de la prueba:

Prueba satisfactoria		Observaciones:
Prueba no satisfactoria		

INSTALACIÓN:		Prueba 2 de 8

VERIFICACIÓN DE LA NO SIMULTANEIDAD DE ACTUACIÓN DE ELECTROVÁLVULAS

PROCEDIMIENTO:

1. Sistema de descarga del equipo GPU desconectado.
2. Instalación despresurizada.
3. Para cada uno de los paneles de mando de la instalación (maestro/servidor) realizar el siguiente proceso:
   - 3.1. Conectar la alimentación del panel y ponerlo activo.
   - 3.2. Activar uno a uno todos los pulsadores-seta y comprobar que ado resulta imposible la activación simultánea de más de dos extinciones (no se encienden más de dos pilotos rojos).

CRITERIO DE ACEPTACIÓN:

Deberá ser imposible activar tres pulsadores-seta simultáneamente.

Datos recogidos en la prueba:

Riesgo	Válvula	¿Resulta imposible accionar untercer pulsador-seta?	
		Desde el panel maestro. (Sí / No)	Desde el panel servidor. (Sí / No)

Resultado de la prueba:

Prueba satisfactoria		Observaciones:
Prueba no satisfactoria		

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

INSTALACIÓN:		Prueba 3 de 8

PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DE LA BOMBA JOCKEY

CARACTERÍSTICAS:

Bomba

	Hi-Fog	**Marioff**	
TYPE	HASKEL M-7	**Nº**	
Date MFG		**Pressure ratio:**	1:7
MaxDrive Pressure	125 psi		
Pmax intermittent	900 psi	**Pmax continuouly**	900 psi

PROCEDIMIENTO:

1. Sistema de descarga del equipo GPU desconectado.
2. Instalación despresurizada.
3. El colector deberá estar lleno y purgado.
4. Abrir el cilindro de aire/nitrógeno que alimenta la bomba jockey y regular el manorreductor a 4 bar.
5. Comprobar (en el manómetro de salida de la GPU) que la bomba jockey arranca, y para cuando la presión en el colector desciende por debajo 30 bar.
6. Despresurizar la instalación lentamente abriendo la válvula de prueba y comprobar (en el manómetro de salida de la GPU) que la bomba jockey arranca cuando la presión en el colector desciende por debajo de 30 bar.
7. Cerrar la válvula de prueba y comprobar de nuevo (en el manómetro de salida de la GPU) que la bomba jockey para cuando la presión en el colector asciende por encima de 30 bar.
8. Poner la bomba jockey en posición de paro, cerrar los cilindros de nitrógeno y despresurizar la instalación.

CRITERIO DE ACEPTACIÓN:

La bomba jockey deberá entrar en funcionamiento cuando la presión en el colector descienda por debajo de 30 bar y deberá parar cuando la presión en el colector ascienda por encima de 30 bar.

Datos recogidos en la prueba:

Se produce el arranque de la bomba jockey con presión en el colector inferior a 30 bar (Sí / No)	Se produce la parada de la bomba jockey con presión en el colector superior a 30 bar (Sí / No)

Resultado de la prueba:

Prueba satisfactoria		Observaciones:
Prueba no satisfactoria		

INSTALACIÓN:		Prueba 4 de 8

PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DE LA BOMBA GPU

PROCEDIMIENTO:

1. Sistema de descarga del equipo GPU desconectado y los cilindros de nitrógeno cerrados.
2. Instalación despresurizada.
3. El colector deberá estar lleno y purgado.
4. Presurizar la instalación a 30 bar con la bomba jockey y, posteriormente, poner la bomba jockey en posición de paro.
5. Comprobar que la válvula de disparo neumática se encuentra en posición de “stand by” y que los manómetros de los cilindros de nitrógeno marcan 200 bar.
6. Despresurizar la instalación lentamente abriendo la válvula de prueba.
7. Anotar la presión a la que se activa la válvula piloto de disparo de la GPU (se deberá producir la activación de la válvula y debería bajar la presión en los cilindros).
8. Cerrar la válvula de prueba y comprobar que al abrir nuevamente el cilindro de nitrógeno de la bomba jockey, la presión en el colector alcanza 30 bar, parando en ese momento de bombear y rearmándose la válvula de disparo.
9. Comprobar que al abrir los cilindros de nitrógeno, se mantiene una presión en los manómetros de 200 bar.
10. Volver a cerrar los cilindros de nitrógeno, y despresurizar la instalación.

CRITERIO DE ACEPTACIÓN:

La válvula de disparo se debe activar al bajar la presión de la instalación, al abrir la válvula de prueba. Al volver a presurizar la instalación con la bomba jockey, la válvula de disparo debe volver a rearmarse.

Datos recogidos en la prueba:

Presión de activación de la válvula de disparo (bar)	Se rearma automáticamente la válvula al volver a presurizar con la bomba jockey (Sí / No)

Resultado de la prueba:

Prueba satisfactoria		Observaciones: La válvula de disparo se activa a bar:
Prueba no satisfactoria		

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

INSTALACIÓN:		Prueba 5 de 8

PRUEBA DE DISPARO DEL EQUIPO GPU POR LA CAIDA DE PRESIÓN

PROCEDIMIENTO:

1. Inspeccionar visualmente la instalación del equipo de emergencia GPU (nº de serie y peso, estado, presión, y fecha de carga de los cilindros).
2. Sistema de descarga del equipo GPU desconectado.
3. Instalación despresurizada.
4. El colector deberá estar lleno y purgado.
5. Presurizar la instalación a 30 bar con la bomba jockey y, posteriormente, poner el interruptor del motor de la bomba jockey en posición "PARO"y reinicializar el sistema de extinción.
6. Reinicializar el sistema de extinción y despresurizar la instalación lentamente abriendo la válvula de prueba.
7. Verificar que cuando la presión en el colector desciende por debajo de 10 bar la válvula neumática de disparo del equipo GPU se activa.
8. Cerrar la válvula de prueba y dejar los cilindros de nitrógeno cerrados.
9. Abrir la válvula del cilindro de prueba del equipo de emergencia y comprobar que el equipo de emergencia bombea agua correctamente.
10. Regular la presión del manorreductor durante la descarga a 5 bar.
11. Cerrar la válvula del cilindro de prueba del equipo de emergencia y despresurizar la instalación.

CRITERIO DE ACEPTACIÓN:

La válvula de disparo neumática se activará cuando la presión en el colector descienda por debajo de 10 bar.
El bombeo del equipo de emergencia deberá ser regular.

Datos recogidos en la prueba:

Cilindro nº	Uso	Presión aire (bar)	Tara=Cilindro+Válvula (kg)	Peso total=Tara+Carga (kg)	Fecha de carga
Estado de las conexiones GPU (Bien / Mal)					
Se activa la válvula de descarga de cilindros cuando la presión en el colector baja por debajo de 12 bar (Sí / No)					
La regularidad de la descarga es suficiente (Sí / No)					
Presión en el manorreductor durante la descarga (bar)					

Resultado de la prueba:

Prueba satisfactoria		Observaciones:
Prueba no satisfactoria		

INSTALACIÓN:		Prueba 6 de 8

PRUEBA DE DESCARGA DE GPU EN CUARTOS TÉCNICOS

PROCEDIMIENTO:

1. Sistema de descarga del equipo GPU desconectado y los cilindros de nitrógeno cerrados.
2. Instalación despresurizada.
3. El colector deberá estar lleno y purgado.
4. Presurizar la instalación a 30 bar con la bomba jockey y, posteriormente, poner la bomba jockey en posición de paro.
5. El detector de flujo colocado a la entrada del cuarto técnico deberá estar correctamente regulado para su activación en caso de despresurización por descarga en este colector.
6. Para el cuarto técnico donde se va a realizar la descarga seguir los siguientes pasos:
   - Activar:
     - El pulsador disparo/paro de la válvula correspondiente y observar que la descarga a través de las boquillas nebulizadoras se produce de manera homogénea y a una presión no inferior a 40 bar.
     - La válvula de actuación manual correspondiente y observar que la descarga a través de las boquillas nebulizadoras se produce de manera homogénea y a una presión no inferior a 40 bar.
   - Desactivar el pulsador disparo/paro y cerrar las válvulas de aguja de las botellas.
   - Desconectar las solenoides del equipo de emergencia.
   - Despresurizar la instalación, abriendo lentamente la válvula de purga.
   - Recargar todas las botellas del equipo GPU.

CRITERIO DE ACEPTACIÓN:

El detector de flujo colocado en el colector de cuartos técnicos se activará al simular una descarga real del sistema, provocando el disparo de la GPU y su by-pass. La descarga deberá ser homogénea y a una presión no inferior a 40 bar.

Datos recogidos en la prueba:

Riesgo	Válvula	¿Se activa el detector de flujo? (Sí / No)	¿La descarga es homogénea? (Sí / No)	Presión durante la descarga (bar)

Resultado de la prueba:

Prueba satisfactoria		Observaciones:
Prueba no satisfactoria		

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

INSTALACIÓN:		Prueba 7 de 8

PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DE LOS DETECTORES DE FLUJO

PROCEDIMIENTO:

1. Sistema de descarga del equipo GPU desconectado.
2. Instalación despresurizada.
3. El colector deberá estar lleno y purgado.
4. Para cada zona controlada por un detector de flujo realizar el siguiente proceso:
   - 5.1. Presurizar la instalación a 30 bar con la bomba jockey y, posteriormente, poner desconectar la bomba jockey.
   - 5.2. Reinicializar el sistema de extinción y dejar todos los elementos en posición de "Stand by".
   - 5.3. Romper un sprinkler y comprobar que, con el paso de agua, el detector de flujo conmuta y que en los paneles de mando se enciende el led de indicación de descarga de la zona correspondiente.
   - 5.4. Poner el equipo de bombeo en posición de paro.
   - 5.5. Vaciar la instalación y sustituir el sprinkler roto por uno nuevo.

CRITERIO DE ACEPTACIÓN:

El detector de flujo deberá conmutar con el paso de agua y en los paneles de mando se deberá encender el led indicador de descarga de la zona correspondiente.

Datos recogidos en la prueba:

Zona activada	¿Conmuta el detector de flujo? (Sí / No)	¿Se ilumina el led indicador de descarga?	
		En el panel maestro (Sí / No)	En el panel servidor (Sí / No)

Resultado de la prueba:

Prueba satisfactoria		Observaciones:
Prueba no satisfactoria		

INSTALACIÓN:		Prueba 8 de 8

PRUEBA DE DESCARGA EN LAS ESCALERAS MECÁNICAS

PROCEDIMIENTO:

1. Sistema de descarga del equipo GPU desconectado.
2. Instalación despresurizada.
3. El colector deberá estar lleno y purgado.
4. Para cada escalera o pareja de escaleras realizar el siguiente proceso:
   - 5.1. Dejar el equipo GPU en servicio.
   - 5.2. Presurizar la instalación a 30 bar con la bomba jockey y, posteriormente, dejar la bomba jockey en posición fuera de servicio.
   - 5.3. Reinicializar el sistema de extinción y dejar todo el sistema en "stand by".
   - 5.4. Activar el pulsador-seta de la válvula correspondiente y observar que la descarga a través de las boquillas nebulizadoras se produce de manera homogénea y a una presión no inferior a 50 bar.
   - 5.5. Desactivar el pulsador-seta y parar las bombas principales.
   - 5.6. Colocar el selector de extinción en posición "DESCONECTADA" y despresurizar la instalación.

CRITERIO DE ACEPTACIÓN:

La descarga deberá ser homogénea y a una presión no inferior a 50 bar.

Datos recogidos en la prueba:

Riesgo	Válvula	¿La descarga es homogénea? (Sí / No)	Presión durante la descarga (bar)

Resultado de la prueba:

Prueba satisfactoria		Observaciones:
Prueba no satisfactoria		

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

INSTALACIÓN:	

REGISTRO DE APROBACIONES

PRUEBA:	Fecha de realización:	Resultado satisfactorio (Sí / No)
1. Prueba de funcionamiento de las solenoides de las electroválvulas.		
2. Verificación de la no simultaneidad de actuación de electroválvulas.		
3. Prueba de funcionamiento de la bomba jockey.		
4. Prueba de funcionamiento de las bomba GPU.		
5. Prueba de disparo del equipo GPU por caída de presión. funcionamiento de las bomba GPU.		
6. Prueba de descarga de GPU en cuartos técnicos.		
7. Prueba de funcionamiento de los detectores de flujo.		
8. Prueba de descarga en las escaleras mecánicas.		

Por FABRICANTE:

D.

En calidad de

Fecha:

Firma y sello

Por el CONTRATISTA PRINCIPAL:

Empresa:

D.

En calidad de

Fecha:

Firma y sello

Observaciones:

Transports Metropolitans de Barcelona

ANNEX IX

ENTREGA DE DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

En les següents pàgines s'incorpora el document normatiu establert per TMB per la elaboració de plànols i per a la recepció d'informació gràfica entregada per empreses o entitats externes.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

F.C. METROPOLITÀ DE BARCELONA, S.A.
Gestión del Archivo Técnico de Planos

NORMATIVA PARA LA ELABORACIÓN DE PLANOS Y PARA LA RECEPCIÓN DE INFORMACIÓN GRÁFICA ENTREGADA POR EMPRESAS O ENTIDADES EXTERNAS.

Revisión 1.8 (Enero 2006)

Toda la información gráfica generada tanto internamente como por empresas o entidades externas, y recepcionada por cualquier departamento de Metro, deberá cumplir los siguientes requisitos.

1. Los planos se entregarán en formato tipo **.DWG** del producto AutoCAD.

2. La versión de AutoCAD utilizada será la vigente en **Metro**. Actualmente es la v2004, aunque también se aceptarán planos de otras versiones inferiores.

3. Como excepción, y tan solo si por razones justificadas no es posible entregarlo en el citado formato, se aceptaran archivos en formato **.DXF**. No por eso el plano dejará de cumplir los requisitos exigidos para el formato **.DWG**, y que se describen en los puntos siguientes.

4. Cada plano deberá ser entregado en un único archivo. No se aceptará, por consiguiente, un archivo que contenga varios planos.

5. El nombre del archivo deberá coincidir con el número del plano asignado por **METRO** a dicho plano, y que habrá sido previamente solicitado por parte del proveedor.

6. Dicho número de plano deberá figurar también de forma obligatoria en el cajetín del plano.

7. En el supuesto de que al proveedor no le haya sido posible solicitar a **METRO** el número de plano descrito en el punto 5, deberá entregar junto a los archivos de los planos una relación detallada de los nombres que él ha asignado a cada archivo y el contenido de los mismos.

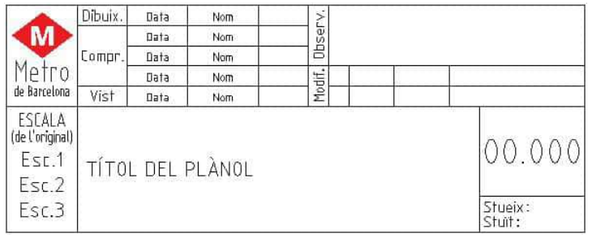
8. El cajetín deberá colocarse en la parte inferior derecha del dibujo.

9. Se consideraran válidos tres posibles formatos de cajetín, en función del tamaño general del plano. Si el tamaño del plano lo permite se utilizará con prioridad el modelo denominado **CAIXETI.DWG**, que presenta el siguiente formato:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



10. En caso de que el cajetín anterior no quepa en un plano o que para utilizarlo sea necesario cambiar al siguiente formato **DIN**, se permite la utilización de un segundo cajetín, denominado **CAIX.DWG**, y que presenta el siguiente formato:



11. En situaciones que sea más aconsejable la utilización de un cajetín con una orientación más horizontal, también se podrá usar un tercer cajetín denominado **CAIX-HOR.DWG** el cual presenta el siguiente aspecto:



12. De entre los conceptos que figuran en los citados cajetines, serán de obligada cumplimentación los siguientes:
    - Fecha dibujado
    - Nombre dibujado
    - Título del plano
    - Número de plano
    - Escala (salvo en el caso de que se trate de un esquema)

13. Independientemente del cajetín utilizado, el formato de fecha empleado en dicho cajetín deberá ser del tipo “dd-mm-aa”.

14. El nombre y número de capas del dibujo es libre, pero cada capa deberá tener asociado un color de AutoCAD según los gruesos de pluma que se describen a continuación.
    - Grueso de pluma 0.15 mm. color 1 (rojo)
    - " " 0.20 mm. color 2 (amarillo)
    - " " 0.30 mm. color 3 (verde)
    - " " 0.40 mm. color 4 (ciano)
    - " " 0.50 mm. color 5 (azul)
    - " " 0.60 mm. color 6 (magenta)
    - " " 0.80 mm. color 8 (gris)

15. El color de las entidades de AutoCAD deberá ser PORCAPA.

16. No se deberá dibujar nada en la capa 0.

17. Las unidades de trabajo serán en milímetros.

18. Las unidades angulares vendrán expresadas en formato sexagesimal, excepto en los planos topográficos y de obras, en los cuales, eventualmente, podrán utilizarse unidades angulares en formato centesimal.

19. En ambos sistemas, el origen (ángulo cero) estará situado en la posición de las tres horas (al este) según las agujas de un reloj, y el crecimiento será en sentido trigonométrico, es decir contrario al avance de las agujas del reloj.

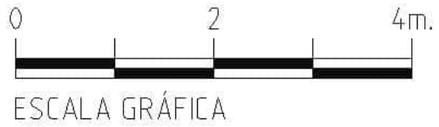
20. Cualquier anotación textual, tanto en el cajetín como en el propio dibujo, deberá ser en estilo **ISOW**, procedente de la fuente de letra **ISOW.SHX**, a excepción del atributo **NUM** (Número del plano) del bloque **CAIXETI** que será el estilo **ARIAL-N** procedente de la fuente **ARIAL** con efecto Negrita. El archivo **ISOW.SHX** ha sido creado especialmente por TMB, por lo que éste será proporcionado por **METRO** al autor del plano.

21. De igual modo, cualquier anotación textual, tanto en el cajetín como en el propio dibujo, deberá expresarse en lengua catalana.

22. Los dibujos deberán haber sido salvados con una visualización total, es decir, con todo el dibujo a pantalla completa.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

23. Además de la escala indicada en el cajetín, también deberá incluirse fuera del mismo la escala del dibujo en modo gráfico. Esto deberá ser así siempre, salvo que por razones justificadas no sea posible. En caso de solicitarlo, **METRO** puede proporcionar un programa en AutoLISP que incorpora un rutina para la generación automática de dicha escala gráfica. Como ejemplo se adjunta la siguiente figura.



24. En todos los planos deberán indicarse las marcas para el plegado de copias, tanto en sentido vertical como horizontal. En sentido horizontal se deberé especificar tanto el plegado de 210 mm. como el de 185 mm., ambos a partir del extremo inferior derecho. En sentido vertical las marcas estarán situadas a 297 mm. también del extremo inferior derecho. En cualquier caso la longitud de dichas marcas será de 5 mm.

25. Todos los planos deberán emplazarse en el cuadrante superior derecho de los ejes de coordenadas, con el origen de dichas coordenadas situados en el ángulo inferior izquierdo del monitor. Esto deberá ser así siempre, salvo que por razones justificadas no sea posible.

26. Juntamente con los planos se entregará una tabla de datos, tipo Excel o Access, conteniendo los siguientes campos con sus correspondientes datos:

    - Número de plano
    - Nombre del archivo, incluída extensión
    - Título del plano
    - Fecha dibujado
    - Escala de trazado
    - Formato del plano (tamaño)
    - Empresa y número o código plano

    Dicha lista podrá estar en un archivo de texto, en una hoja Excel o una base de datos.

Transports Metropolitans de Barcelona

Esta normativa deberá ser cumplida tanto por el personal de METRO como por empresas externas que entreguen información gráfica a T.M.B.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

ANNEX IX

ENTREGA DE DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

En les següents pàgines s'incorpora el document normatiu establert per TMB per la elaboració de plànols i per a la recepció d'informació gràfica entregada per empreses o entitats externes.

F.C. METROPOLITÀ DE BARCELONA, S.A.
Gestión del Archivo Técnico de Planos

NORMATIVA PARA LA ELABORACIÓN DE PLANOS Y PARA LA RECEPCIÓN DE INFORMACIÓN GRÁFICA ENTREGADA POR EMPRESAS O ENTIDADES EXTERNAS.

Revisión 1.8 (Enero 2006)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222287D63C750301

Toda la información gráfica generada tanto internamente como por empresas o entidades externas, y recepcionada por cualquier departamento de Metro, deberá cumplir los siguientes requisitos.

1. Los planos se entregarán en formato tipo **.DWG** del producto AutoCAD.

2. La versión de AutoCAD utilizada será la vigente en **Metro**. Actualmente es la v2004, aunque también se aceptarán planos de otras versiones inferiores.

3. Como excepción, y tan solo si por razones justificadas no es posible entregarlo en el citado formato, se aceptaran archivos en formato **.DXF**. No por eso el plano dejará de cumplir los requisitos exigidos para el formato **.DWG**, y que se describen en los puntos siguientes.

4. Cada plano deberá ser entregado en un único archivo. No se aceptará, por consiguiente, un archivo que contenga varios planos.

5. El nombre del archivo deberá coincidir con el número del plano asignado por **METRO** a dicho plano, y que habrá sido previamente solicitado por parte del proveedor.

6. Dicho número de plano deberá figurar también de forma obligatoria en el cajetín del plano.

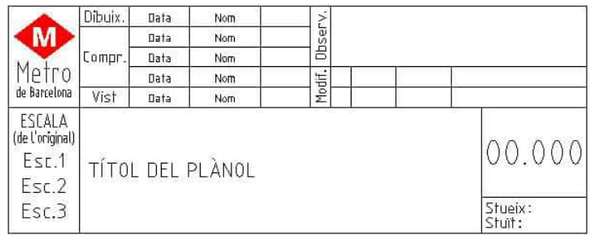
7. En el supuesto de que al proveedor no le haya sido posible solicitar a **METRO** el número de plano descrito en el punto 5, deberá entregar junto a los archivos de los planos una relación detallada de los nombres que él ha asignado a cada archivo y el contenido de los mismos.

8. El cajetín deberá colocarse en la parte inferior derecha del dibujo.

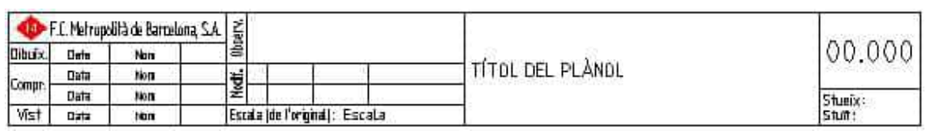
9. Se consideraran válidos tres posibles formatos de cajetín, en función del tamaño general del plano. Si el tamaño del plano lo permite se utilizará con prioridad el modelo denominado **CAIXETI.DWG**, que presenta el siguiente formato:



10. En caso de que el cajetín anterior no quepa en un plano o que para utilizarlo sea necesario cambiar al siguiente formato **DIN**, se permite la utilización de un segundo cajetín, denominado **CAIX.DWG**, y que presenta el siguiente formato:



11. En situaciones que sea más aconsejable la utilización de un cajetín con una orientación más horizontal, también se podrá usar un tercer cajetín denominado **CAIX-HOR.DWG** el cual presenta el siguiente aspecto:



12. De entre los conceptos que figuran en los citados cajetines, serán de obligada cumplimentación los siguientes:
    - Fecha dibujado
    - Nombre dibujado
    - Título del plano
    - Número de plano
    - Escala (salvo en el caso de que se trate de un esquema)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

13. Independientemente del cajetín utilizado, el formato de fecha empleado en dicho cajetín deberá ser del tipo “dd-mm-aa”.

14. El nombre y número de capas del dibujo es libre, pero cada capa deberá tener asociado un color de AutoCAD según los gruesos de pluma que se describen a continuación.

- Grueso de pluma 0.15 mm. color 1 (rojo)
- " " 0.20 mm. color 2 (amarillo)
- " " 0.30 mm. color 3 (verde)
- " " 0.40 mm. color 4 (ciano)
- " " 0.50 mm. color 5 (azul)
- " " 0.60 mm. color 6 (magenta)
- " " 0.80 mm. color 8 (gris)

15. El color de las entidades de AutoCAD deberá ser PORCAPA.

16. No se deberá dibujar nada en la capa 0.

17. Las unidades de trabajo serán en milímetros.

18. Las unidades angulares vendrán expresadas en formato sexagesimal, excepto en los planos topográficos y de obras, en los cuales, eventualmente, podrán utilizarse unidades angulares en formato centesimal.

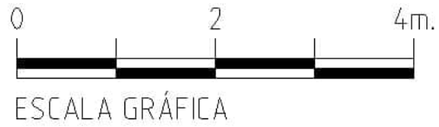
19. En ambos sistemas, el origen (ángulo cero) estará situado en la posición de las tres horas (al este) según las agujas de un reloj, y el crecimiento será en sentido trigonométrico, es decir contrario al avance de las agujas del reloj.

20. Cualquier anotación textual, tanto en el cajetín como en el propio dibujo, deberá ser en estilo **ISOW**, procedente de la fuente de letra **ISOW.SHX**, a excepción del atributo **NUM** (Número del plano) del bloque **CAIXETI** que será el estilo **ARIAL-N** procedente de la fuente **ARIAL** con efecto Negrita. El archivo **ISOW.SHX** ha sido creado especialmente por TMB, por lo que éste será proporcionado por **METRO** al autor del plano.

21. De igual modo, cualquier anotación textual, tanto en el cajetín como en el propio dibujo, deberá expresarse en lengua catalana.

22. Los dibujos deberán haber sido salvados con una visualización total, es decir, con todo el dibujo a pantalla completa.

23. Además de la escala indicada en el cajetín, también deberá incluirse fuera del mismo la escala del dibujo en modo gráfico. Esto deberá ser así siempre, salvo que por razones justificadas no sea posible. En caso de solicitarlo, **METRO** puede proporcionar un programa en AutoLISP que incorpora un rutina para la generación automática de dicha escala gráfica. Como ejemplo se adjunta la siguiente figura.



24. En todos los planos deberán indicarse las marcas para el plegado de copias, tanto en sentido vertical como horizontal. En sentido horizontal se deberé especificar tanto el plegado de 210 mm. como el de 185 mm., ambos a partir del extremo inferior derecho. En sentido vertical las marcas estarán situadas a 297 mm. también del extremo inferior derecho. En cualquier caso la longitud de dichas marcas será de 5 mm.

25. Todos los planos deberán emplazarse en el cuadrante superior derecho de los ejes de coordenadas, con el origen de dichas coordenadas situados en el ángulo inferior izquierdo del monitor. Esto deberá ser así siempre, salvo que por razones justificadas no sea posible.

26. Juntamente con los planos se entregará una tabla de datos, tipo Excel o Access, conteniendo los siguientes campos con sus correspondientes datos:

- Número de plano
- Nombre del archivo, incluída extensión
- Título del plano
- Fecha dibujado
- Escala de trazado
- Formato del plano (tamaño)
- Empresa y número o código plano

Dicha lista podrá estar en un archivo de texto, en una hoja Excel o una base de datos.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Transports Metropolitans de Barcelona

Esta normativa deberá ser cumplida tanto por el personal de METRO como por empresas externas que entreguen información gráfica a T.M.B.

FULL EN BLANC

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



CODI PROJECTE

PLEC VENTILACIO

Tipus de Document

PLEC DE CONDICIONS

Titol del document

PLEC DE PRESCRIPCIONS TECNIQUES DE VENTILACIÓ DE FERROCARRIL METROPOLITA DE BARCELONA (FMB)

Xarxa	Linia	Àmbit	Ubicació
XARXA METRO		**EM-BT**	**XARXA METRO**

Terme Municipal

BARCELONA I AREA METROPOLITANA

Documents	Exemplar	Tom	Data de redacció
1	1	1	**Julio 2021**

Transports Metropolitans de Barcelona

ÍNDICE

I. OBJETO 5

II. ALCANCE 5

III. NORMATIVA DE REFERENCIA 5

IV. RIESGOS ASOCIADOS 8

1. BLOQUE 1: DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA 9

1.1. Descripción del sistema 9

1.1.1. Renovación del aire 10

1.1.2. Confort del pasaje 13

1.1.3. Sistema de emergencia 14

1.1.4. Redundancia de los equipos 15

1.2. Pozo de ventilación de túnel 16

1.2.1. Configuración del pozo 16

1.2.2. Tipología de pozo 16

1.3. Pozo de ventilación de estación 18

1.3.1. Configuración del pozo 18

1.3.2. Tipología de pozo 19

1.4. Elementos del sistema de ventilación 22

1.4.1. Ventiladores 22

1.4.2. Silenciadores 25

1.4.3. Conductos 27

1.4.4. Rejilla de difusión 29

1.4.5. Paneles acústicos 30

1.4.6. Rejillas acústicas 30

1.4.7. Deflectores direccionales 32

1.5. Instalaciones eléctricas 32

1.5.1. Cuadros eléctricos 32

1.5.2. Cableado 34

1.5.3. Bandejas 34

1.5.4. Iluminación de servicio 35

1.5.5. Iluminación de emergencia 35

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D2287D63675030

1.6. Detección de incendios 36
1.7. Obra Civil 37
1.7.1. Rejillas exteriores tipo tramex ... 37
1.7.2. Escaleras de acceso a pozo ... 38
1.7.3. Cerramiento de los pozos ... 39
1.7.4. Drenaje del pozo ... 40
1.7.5. Otras estructuras ... 40
1.8. Sistema de control y sensorización 41
1.8.1. Motor ... 41
1.8.2. Ventilador ... 42
1.8.3. Pozo de ventilación ... 42
1.9. Funcionamiento de la ventilación 42
1.2.3. En situación de Confort ... 42
1.2.4. En situación de Emergencia ... 43
1.10. Condicionantes de diseño 44
1.10.1. Velocidad de aire a la salida del pozo ... 44
1.10.2. Velocidad de aire en el silenciador ... 45
1.10.3. Inmisión sonora exterior ... 46
1.10.4. Inmisión sonora en los andenes ... 47
1.10.5. Velocidad de aire en las estaciones ... 48
1.10.6. Mínimo caudal de impulsión del aire en andén ... 48
1.10.7. Máximo caudal de extracción de aire ... 49
2. BLOQUE 2: CRITERIOS TÉCNICOS DE INSTALACIÓN ... 51
2.1. Instalación en los pozos 51
2.1.1. Metodología ... 51
2.1.2. Determinar la tipologia del pozo ... 53
2.1.3. Elección del tipo de ventilador ... 56
2.1.4. Elección del tipo de motor ... 59
2.1.5. Elección del tipo de variador de frecuencia ... 61
2.1.6. Elección del tipo de silenciador ... 62
2.1.7. Elección del tipo de panel acústico ... 63
2.1.8. Elección del tipo de rejilla acústica ... 63
2.1.9. Elección del tipo de conducto de ventilación ... 64

2.2. Procedimientos de instalación y materiales 64
2.2.1. Ventilador ... 64
2.2.2. Silenciador ... 64
2.2.3. Conducto ... 65
2.3. Condiciones de la alimentación eléctrica 65
2.3.1. Cuadro de Baja Tensión ... 65
2.3.2. Tipo de cableado ... 66
2.3.3. Cuadro de maniobra ... 67
2.4. Comunicaciones y programación de control 67
2.5. Conductos en estación 69
3. BLOQUE 3: PUESTA EN SERVICIO DE UNA INSTALACIÓN ... 71
3.1. Procedimiento de entrega de la instalación 71
3.2. Documentación necesaria 71
3.3. Protocolo de inspección, pruebas y ensayos 72
3.4. Mantenimiento sobre los ventiladores 73
3.5. Formación al usuario 74
3.6. Recepción del sistema y puesta en marcha 75
3.7. Garantías 75
ANEXO 0.0. MÉTODO DE CÁLCULOS DE CAUDALES ... 76
ANEXO 0.1. MÉTODO DE CÁLCULOS DE BAJA TENSION ... 80
ANEXO I. CARACTERISTICAS VENTILADOR ... 84
ANEXO II. MÉTODO DE CÁLCULOS DE PERDIDAS DE CARGA ... 98
ANEXO III. ESTUDIO ACÚSTICO PARAMÉTRICO ... 98
ANEXO IV. PROTOCOLOS DE PRUEBA DE INSTALACIONES ... 105
ANEXO V. PLANOS VENTILADOR ALTA EFICIENCIA ... 105

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 222863G50301

I. OBJETO

El presente pliego de condiciones técnicas y funcionales tiene por objeto la redacción de una guía técnica para el diseño del sistema de ventilación en las instalaciones y las dependencias de FERROCARRIL METROPOLITA DE BARCELONA, en adelante FMB, tanto en los pozos existentes de ventilación de estaciones como en los pozos existentes de ventilación de tramos de túneles. El sistema de ventilación abarca los elementos mecánicos y eléctricos para el correcto funcionamiento del sistema, la obra civil que se tendrá que realizar en los pozos existentes para permitir la adecuación de la obra y el sistema de control y sensorización que controlará el sistema.

Además de realizar una descripción del sistema de ventilación, el presente documento tiene como objetivo la definición de todas las características técnicas de los materiales y del montaje necesarios para el diseño, fabricación, transporte, montaje, ensayo y puesta en marcha de las instalaciones.

II. ALCANCE

El presente documento describe las obras a realizar en las instalaciones, dependencias y en los pozos de ventilación de estaciones y tramos de túneles de la red de Metro de Barcelona. El proyecto incluye el diseño del pozo existente de ventilación y elementos asociados, como son los ventiladores, los cuadros de maniobra, los silenciadores, etc….

Existen dos tipos de pozos de ventilación contemplados en este informe: pozos de estación y pozos de túneles, que conectan el ambiente exterior con un sector a ventilar de la red de Metro. En este documento se considera también la distribución de aire en andenes, como son los conductos de distribución de aire y los posibles tramos existentes entre el pozo y el túnel.

III. NORMATIVA DE REFERENCIA

Los materiales que se utilizarán en estas obras deberán cumplir la normativa oficial vigente. Por lo tanto, el diseño del sistema de ventilación se apoya en la siguiente normativa:

Código técnico de la edificación:

- Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 28-marzo-2006).
- Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 23-octubre-2007).
- Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 20-diciembre-2007).
- Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 25-enero-2008).
- Orden VIV/1744/2008 de 9 de junio, por la que se regula el Registro General del Código Técnico de la Edificación. (BOE 19-junio-2008).
- Real Decreto 1675/2008 de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 18-octubre-2008).
- Orden VIV/984/2009 de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23-abril-2009).
- Corrección de errores y erratas de la orden VIV/984/2009 de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23-septiembre-2009).
- Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad. (BOE 11-marzo-2010).
- Real Decreto 410/2010 de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad.
- Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Corrección de errores de la Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 08-noviembre-2013)

Instalaciones eléctricas:

- REBT Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002 BOE nº 224 de 18 de septiembre de 2002) e Instrucciones complementarias (ITC). BT 01 a BT 51.
- Norma UNE-EN50575:2015/A1:2006
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 614/2001. Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ley 54/1997, de 27 noviembre del Sector Eléctrico
- Orden ECO/797/2002, de 22 de marzo, por el que se aprueba el procedimiento de medida y control de suministro eléctrico.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio i utilitzar el codi D22387D63C250301

- Recomendaciones UNESA.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IER.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Normalización Nacional. Normas UNE.
- Método de Cálculo y Proyecto de instalaciones de puesta a tierra para Centros de Transformación conectados a redes de tercera categoría, UNESA.
- UNE-EN 60439-1: Aparamenta de baja tensión y conjuntos de control. General
- UNE-EN 60439-2: Aparamenta de baja tensión y conjuntos de control. Conjuntos armados
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Normas particulares de Unión Fenosa Distribución.
- Especificaciones técnicas y/o recomendaciones de fabricantes

Instalaciones de climatización:

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. B.O.E.: Núm.207, de 29 de agosto de 2007.
- Corrección de errores del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 28 de febrero de 2008
- Modificación del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 11 de diciembre de 2009
- Real Decreto por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 18 de marzo de 2010

Instalaciones de ventilación y renovación de aire:

- UNE-EN 16798-3:2018 - Eficiencia energética de los edificios. Ventilación de los edificios. Parte 3: Para edificios no residenciales. Requisitos de eficiencia para los sistemas de ventilación y climatización (Módulos M5-1, M5-4)
- 2017 ASHRAE Handbook—Fundamentals (SI) ASHRAE

Transports Metropolitans de Barcelona

Emisiones acústicas y vibraciones:

- 2017 ASHRAE Handbook—Fundamentals (SI) ASHRAE Sound & vibration
- mediambient.425_9

IV. RIESGOS ASOCIADOS

Riesgos mecánicos

- Choque contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos
- Atrapamiento

Riesgos eléctricos

- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos

Caídas a distinto nivel

- Caídas de altura
- Caídas del personal

Caídas de objetos

- Caídas de objetos en manipulación
- Caídas por objetos desprendidos.

Ruido y vibraciones

- Ruidos y vibraciones procedentes de tráfico rodado (trenes, etc.)
- Ruidos y vibraciones por las máquinas y equipos auxiliares

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ele
i utilitzar el codi D22287D63C750301
na (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

BLOQUE 1: DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Descripción del sistema

El sistema de ventilación de la Red de Metro de Barcelona tiene como principal objetivo garantizar unas condiciones ambientales y de seguridad en caso de emergencia, adecuadas en el interior de la infraestructura.

El sistema de ventilación de una red ferroviaria subterránea tiene que responder a las siguientes necesidades de servicio en situación de confort:

- Garantizar la renovación del aire de las estaciones y túneles
- Controlar la temperatura y la humedad de tal manera que se garantice el confort de los pasajeros y trabajadores de la red
- Diluir la concentración de contaminantes nocivos para la salud pública.
- Eliminar polvos y partículas generadas por el movimiento de marcha y parada de trenes.

Otro objetivo del sistema de ventilación es, en la medida de lo posible, controlar, dirigir y expulsar los humos al exterior, en una situación de emergencia causada por el desarrollo de un incendio en cualquier punto del túnel y en los andenes de la estación. Este objetivo también debe conseguir mantener las rutas de evacuación libres de humos (evitando la desestratificación de la capa de humo), al menos en una franja mínima desde el suelo hasta la altura de las personas, de manera que facilite la evacuación de las personas afectadas.

- **Ventilación en Estación**

El sistema de ventilación para los andenes de las estaciones de metro se realiza a través de pozos de ventilación. Estos pozos de ventilación se utilizan tanto para proporcionar aire limpio a los andenes con el fin de mantener condiciones de confort y salubridad como para la extracción de humos en caso de incendio o contaminantes.

En la red de Metro de Barcelona hay gran variedad de configuraciones distintas, tanto en cuanto a la salida de aire en los andenes (conductos, extracción puntual, chimeneas laterales…) como en cuanto al número de ventiladores y caudales proporcionados por los equipos.

El pozo de ventilación de estación debe permitir tanto la impulsión como la extracción de aire y la instalación idónea es contar con conductos de ventilación a lo largo de todo el andén que distribuyan el aire de forma equilibrada. Las rejillas deben permitir tanto la impulsión como la extracción.

Los ventiladores se encuentran situados en salas de ventilación ubicadas en los cuartos técnicos, la localización de los cuartos técnicos es variable dependiendo de la configuración de la estación. Estas salas disponen de todos los elementos necesarios para garantizar un correcto funcionamiento de los equipos de ventilación (rejillas, silenciadores, aparamenta eléctrica, sensorización…). El acceso a los cuartos técnicos será restringido solo para el personal de mantenimiento.

- **Ventilación de túnel**

En la mayoría de tramos interestación, de la red de Metro de Barcelona existe un pozo de ventilación cuyo objetivo es generar una corriente de aire en el interior de los túneles para renovar el aire de los mismos.

Estos pozos de ventilación tienen una configuración arquitectónica variable (pozos con conexión en el hastial del túnel o en la bóveda) y con diferentes dimensiones y profundidades, todos ellos conectando el ambiente exterior con el túnel.

Estos pozos de ventilación habitualmente disponen de un único ventilador, con caudales superiores a los ventiladores de estación. Estos pozos deben permitir tanto la impulsión como la extracción de aire.

Además de los ventiladores reversibles, los pozos dispondrán de rejillas, silenciadores, sensores ambientales, y aparamenta eléctrica para para garantizar un correcto funcionamiento del sistema.

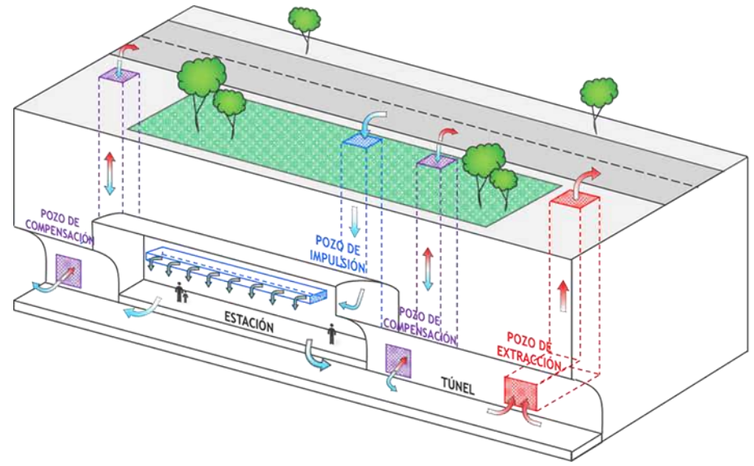


Figura 1: Ejemplo de ventilación de una red subterránea ferroviaria

1.1.1. Renovación del aire

Uno de los principios de la ventilación es la renovación de aire interior de una zona cerrada. Por lo tanto, se tiene que instalar uno o varios ventiladores para extraer el aire viciado del interior de una zona cerrada o dependencia, sustituyéndose este por aire nuevo proveniente del exterior.

Con este simple hecho se consigue mejorar sustancialmente la calidad del aire interior con todos los beneficios que esto conlleva. El aire interior suele estar viciado a causa de partículas de todo tipo. Estas partículas pueden ser: partículas que emitimos los propios seres humanos, partículas que emiten las máquinas y aire acondicionados de la estación, los diversos objetos electrónicos, metálicos y plásticos, además de los propios trenes que se mueven por el túnel y las estaciones. Además, con la renovación de aire se consigue rebajar el nivel de CO_2 (dióxido de carbono), medido en partes por millón (ppm), que este contiene y que es perjudicial para el ser humano.

De igual manera, un sistema de ventilación adecuado puede reducir la tasa de infecciones adquiridas en los andenes de la estación. Dado que las infecciones pueden producirse por inhalación de patógenos suspendidos

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D2287D6342750001

en el aire, los sistemas de ventilación son un factor importante en la protección de la salud, tanto para los pasajeros como para el personal de la estación de metro.

En el momento en que debemos elegir un ventilador para la renovación del aire de una zona o dependencia, se deben tener en cuenta varios factores:

- Tipo de uso para la zona donde va a actuar el ventilador
- El flujo de aire o volumen de aire necesario para ventilar, medido en m3/h o m3/s.
- Pérdidas de presión que se van a generar en la instalación

Los dos primeros factores son los que se presentan en este apartado. El tercero se estudia en un apartado específico de “perdidas de carga”.

No existe ninguna normativa particular para las infraestructuras subterráneas del transporte, ya que no están dentro del campo de aplicación del Código Técnico de la Edificación (CTE), el cual se limita al ámbito de la edificación. A falta de marco normativo, se ha tomado como referencia flexible y alternativa algunas de las condiciones escritas en ese Código Técnico. En el mismo sentido, la norma UNE-EN 13779:2008, que se aplica al diseño y ejecución de los sistemas de ventilación y de acondicionamiento de aire para edificios no residenciales se ha utilizado como valores de referencia para los caudales de ventilación por persona mínimos recomendados.

Se ventilarán los andenes, ya que no se encuentran con una comunicación directa ni suficiente con el exterior, a modo de garantizar unas renovaciones de aire suficientes. A continuación, se muestra una tabla, en la que se indica las áreas de la estación que se ventilan y cómo.

Se ha estimado el número de personas en el andén bajo varias condiciones, teniendo en cuenta que la capacidad máxima aproximada de los trenes que circulan en la red de metro es de unas 1.000 personas.

En el caso de los andenes y teniendo en cuenta las diferentes tipologías existentes (anden lateral, andén central, andén lateral + andén central) los valores máximos aproximados de ocupación serían los siguientes:

- Capacidad máxima aproximada de un andén lateral: 1.000 personas
- Capacidad máxima aproximada de un andén central: 1.500 personas

Otros posibles supuestos que se plantean en la operativa habitual de Metro son los siguientes:

- Capacidad máxima del tren, en caso de evacuación con un andén en hora punta: 1.500 personas
- Capacidad máxima del andén: 1.250 personas
- Capacidad de un andén y un tren, evacuando, en hora punta: 1.000 personas
- Capacidad de un andén y un tren, evacuando, en hora valle: 750 personas
- Capacidad de un andén en hora punta (aprox. 2 personas/m2): 640 personas
- Capacidad de un andén en hora valle (aprox. 1 persona/m2): 320 personas

La clasificación básica del aire interior (IDA) se divide en cuatro categorías que se establece en la UNE-EN 13779:

- **IDA 1: Calidad del aire interior alta**
  Se debe aplicar a Hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías
- **IDA 2: Calidad del aire interior media**
  Se debe aplicar a Oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes, salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
- **IDA 3: Calidad del aire interior moderada**

  Se debe aplicar a Edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
- **IDA 4: Calidad del aire interior baja**
  No se debe aplicar para locales interiores de uso prolongado en edificios.

Se analiza los caudales que se tienen que alcanzar en el andén en función del número de personas y de la categoría mencionados anteriormente. Para el cálculo del caudal necesario se deberá tener en cuenta si el espacio cuenta con un único anden (p.ej. Universitat L1) o con dos andenes (p.ej. Florida L1). La tabla siguiente muestra valores para un único andén.

Caudales que se tienen que alcanzar en el andén en función del nº de personas y de la categoría (m³/s)							
Categoría	Caudal por persona (l/s)	Personas por andén en la estación					
		1500	1250	1000	750	500	250
IDA 1 Calidad del aire interior alta	20	**30,00**	**25,00**	**20,00**	**15,00**	**10,00**	**5,00**
IDA 2 Calidad del aire interior media	12,5	**18,75**	**15,63**	**12,50**	**9,38**	**6,25**	**3,13**
IDA 3 Calidad del aire interior moderada	8	**12,00**	**10,00**	**8,00**	**6,00**	**4,00**	**2,00**
IDA 4 Calidad del aire interior baja	5	**7,50**	**6,25**	**5,00**	**3,75**	**2,50**	**1,25**

Tabla 1: Caudales que se tienen que alcanzar en el andén en función del nº de personas y del nivel de calidad del aire

Se considera que las estaciones de una infraestructura subterránea donde las personas no permanecen un largo periodo de tiempo, les sería asimilable un IDA 3, equiparable a edificios comerciales, cines, teatros, etc. donde las personas permanecen una duración corta de tiempo en el espacio, pero diversas asociaciones establecen recomendaciones que establecen una mayor renovación de aire, para diluir las partículas en suspensión que podrían favorecer la propagación de patógenos.

En el caso de la asociación americana, ASHRAE, esta recomienda valores de 8-10 L/s por persona y en el caso de la asociación española de climatización y refrigeración (ACETYR) recomienda un nivel IDA 2 en espacios públicos para disminuir la probabilidad de propagación de patógenos.

Teniendo en cuenta lo comentado anteriormente, el cálculo de la ventilación en estaciones, se planteara para una ocupación de 1.000 personas/anden y deberá ser capaz de proporcionar una suficiente renovación de aire que garantice un nivel mínimo IDA 3 (8 l/s por persona) y en caso que la geometría del pozo y el resto de parámetros que afectan al cálculo de caudal lo permitan, se diseñara la ventilación para garantizar los caudales necesarios para cumplir con un IDA 2 (12,5 l/s por persona) en la estación, tal como lo recomienda el Ministerio de Sanidad en sus Recomendaciones de Operación y Mantenimiento de los Sistemas de Climatización y Ventilación de Edificios y Locales para la Prevención de la Propagación del SARS-COV-2. En el caso que la estación disponga de 3 andenes (2 laterales y andén central) se calculara el caudal correspondiente a cada IDA 2 – IDA 3, suponiendo una ocupación 750 personas/anden.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C75030B

El control de la calidad de aire deberá realizarse de forma idónea mediante sensores localizados en las zonas de andenes y vestíbulos, completamente conectados al sistema de control de la ventilación.

Hay que tener en cuenta además que los movimientos constantes de los trenes que circulan por la línea de metro favorecen el movimiento del aire de las estaciones, por lo que los caudales se podrán alcanzar con más facilidad y no es tan importante estudiar zonas muertas en la distribución del aire mediante simulaciones CFD ya que este efecto pistón favorecerá el movimiento de aire y evitará estas situaciones que en caso de edificios se producen con más frecuencia.

Los caudales de renovación de aire en andén son valores de referencia que prevalecen para dimensionar el sistema en la fase de diseño. En la fase de operación del sistema, la regulación de la renovación de aire será controlada a través del algoritmo de control inteligente de la ventilación a partir de la recogida de datos de los sensores de temperatura/humedad y gases contaminantes instalados en las estaciones de la línea.

1.1.2. Confort del pasaje

La temperatura medida en el andén de las estaciones varía en función de la temperatura exterior, de las cargas térmicas existentes en la propia estación y de la operativa de los trenes. Existen tres importantes fuentes de calor en las estaciones que se pueden destacar:

- Carga térmica debida a los usuarios.
- Carga térmica debida a las propias instalaciones de la estación (iluminación, cuadros eléctricos, equipos de aire acondicionado, escaleras mecánicas, etc.)
- Carga térmica debida a los trenes (aceleraciones, deceleraciones, cargas del aire acondicionado, etc.).

Por lo tanto, el criterio de confort del pasajero es un parámetro importante que debe de tenerse en cuenta en el dimensionamiento de la ventilación, especialmente en verano. La ventilación en el modo de funcionamiento normal debe asegurar que se mantienen unas condiciones ambientales aceptables en el túnel y las estaciones.

El control de la temperatura y humedad de un suburbano es un proceso complejo al encontrarse en un espacio conectado, con trenes circulando moviendo aire y emitiendo calor en diferentes puntos de la red, así como afecciones como son el nivel freático o condiciones del terreno. Por tanto, no se pueden aplicar las técnicas de dimensionamiento de un edificio al dimensionamiento de los equipos de ventilación de túneles y estaciones. Adicionalmente, es inviable realizar un control individualizado de cada equipo de ventilación dadas las interacciones existentes entre estaciones y túneles.

En base a estudios realizados de ventilación en Metro de Barcelona, donde se han monitorizado valores de temperatura y humedad de las estaciones de las líneas convencionales, se observa que aquellas estaciones que tienen un sistema de ventilación que proporciona un caudal superior a 25 m^3/s a los andenes tienen comportamientos mejores de temperatura y humedad.

Los valores de diseño de las velocidades del aire se interpretan de la norma UNE-EN 13779:2008 para edificios y espacios climatizados, aunque no se puede aplicar esa norma de manera estricta, se considera que la velocidad máxima a la salida de una rejilla de descarga será inferior a 2 m/s en cualquier momento en modo confort. Se recomienda que en caso de ser posible la velocidad de aire a la altura de las personas, sea como máximo de 1,5 m/s.

Además, los valores para el confort de pasaje en los andenes presentados en este apartado para dimensionar el sistema se han utilizado para la fase de diseño. En la fase de operación del sistema, la regulación de la

temperatura debería ser del control inteligente de la ventilación a partir de la recogida de datos de los sensores de temperatura y humedad instalados en las estaciones de la línea

1.1.3. Sistema de emergencia

- **Relación entre el sistema de ventilación y el sistema PCI**

Actualmente en la red de Metro, existen tramos donde los ventiladores están asociados al sistema de PCI. En caso de detectar un incendio, actúan sobre los ventiladores para indicar el régimen de extracción, impulsión o paro adecuado, según corresponda con la estrategia prevista en caso de incendio. Su finalidad es generar vías de evacuación segura para los pasajeros en situación de emergencia.

Por lo tanto, en caso de detectar un incendio, la centralita PCI tomaría el mando de los ventiladores a través de unos módulos que actuarían sobre el cuadro de maniobra de los ventiladores. A continuación, se presenta un esquema que resume la comunicación que existe entre el sistema de ventilación y el sistema PCI.

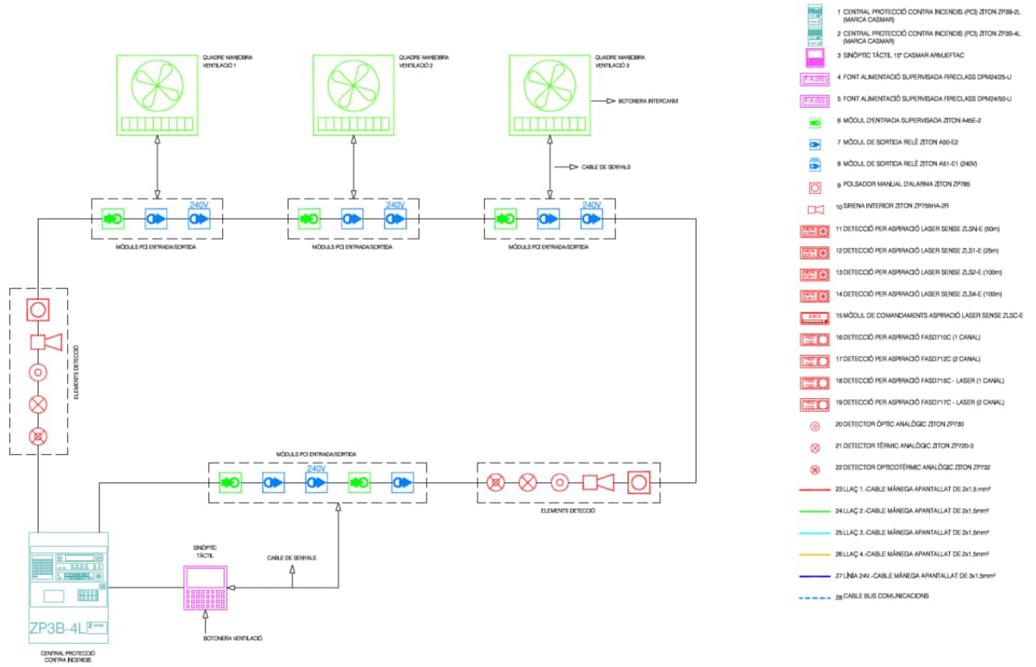


Figura 2: Comunicación existente entre el sistema de ventilación y el sistema PCI

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- **Extracción de humos**

Con los pozos actuales que cuenta la red de metro de Barcelona, no se puede garantizar que el sistema de ventilación funcione de manera adecuada en modo emergencia al no disponer de pozos adaptados para tal fin. Adaptar los pozos actuales requeriría de una inversión muy importante y que en muchos casos implicarían cambios en la obra civil (caudal en los pozos de túnel superior a 150 m^3/s y en el caso de estación dependiendo de parámetros como la altura de la estación o la configuración arquitectónica, a su vez idealmente pozos de compensación en cada lado de la estación, pozos de ventilación a intervalo regular entre cada estación, etc.). Aun así, aunque no se puede alcanzar la velocidad critica en el túnel o el caudal de extracción en estación que permita la evacuación de los humos, se debe plantear una estrategia de ventilación en los pozos de ventilación, tanto de anden como de túnel de manera que se pueda obtener el máximo caudal posible en situación de emergencia.

En caso de emergencia con incendio en el túnel, el sistema de ventilación debe asegurar una velocidad de aire, idealmente igual o superior a la velocidad critica, a lo largo del túnel suficiente para arrastrar completamente los humos hacia el pozo de ventilación del tramo incendiado, evitando el retroceso de los mismos para que no afecte a las zonas de las estaciones. Habrá que analizarse en cada posición de incendio el funcionamiento de los equipos de ventilación de estación y pozos de túnel de tramos adyacentes, de manera que se garantice la velocidad crítica en el tramo incendiado. Hay que tener cuidado con la impulsión de aire en las estaciones ya que en caso de que exista humo en las mismas provocaría la desestratificación de los humos. Para generar el barrido de los humos es recomendable utilizar los pozos de túnel adyacentes en modo impulsión.

En caso de emergencia con incendio situado en el andén de la estación, se recomienda que los ventiladores de los pozos de estación extraigan el aire del andén al exterior y que los ventiladores de túnel se pasen a modo parado.

En caso de incendio debe pararse toda circulación de los trenes para evitar el efecto pistón ya que haría inefectiva cualquier estrategia de ventilación.

Lo escrito en los párrafos anteriores son recomendaciones generales para la extracción de humos en caso de emergencia. Una mejor estrategia de ventilación de emergencia tiene que estar estudiada en un proyecto específico.

Tanto los ventiladores, como toda la instalación eléctrica deben ser resistentes al fuego al menos 400 ºC 2 horas.

1.1.4. Redundancia de los equipos

Actualmente existen algunos pozos que disponen de este tipo de configuración. Teniendo en cuenta que para que ventiladores instalados en paralelo funcionen correctamente, se deberá de cumplir lo siguiente:

- Deberán de trabajar al unisonó y estar encarados en la misma dirección del flujo sin haber separación lineal (avanzado o retrasado) entre ellos.
- Se deberán de instalar compuertas, para evitar recirculaciones en caso de que un ventilador no entre en funcionamiento. Sin embargo, la instalación de compuertas para evitar recirculaciones puede provocar problemas de mantenimiento dejando inutilizados los ventiladores.

Es recomendable en caso de que hayan de coexistir dos ventiladores en un mismo pozo, estos se independicen en dos circuitos de ventilación separados, para facilitar el funcionamiento correcto y el mantenimiento de los mismos.

Pozo de ventilación de túnel

1.2.1. Configuración del pozo

Los pozos de ventilación de túnel se encuentran repartidos en diferentes puntos de la red de metro. Habitualmente se encuentran en los tramos interestación, aunque debido a la situación urbanística existente, existen tramos interestación que no disponen de pozo de ventilación.

Los pozos de túnel, son los que tienen que admitir un caudal de aire lo más elevado posible, basado principalmente en su geometría, ya que han de arrastrar todo el aire de la estación y tunel, para su renovación.

En futuras estaciones, es recomendable que el pozo tenga las siguientes características:

- Pozo situado en el tramo intermedio entre dos estaciones más próximas, idealmente en el punto central del tramo
- Sección amplia del pozo, mayor de 10 m^2, para minimizar las pérdidas de carga y maximizar los caudales de aire impulsado o extraído sin obtener velocidades de aire desmesurados, menores a 5 m/s en el escenario más desfavorable.
- Pocos cambios de geometría, idealmente no contar con más de dos codos no mayor de 90º y limitar al máximo las reducciones e incrementos de secciones en el pozo.
- Contar con una longitud total del pozo suficiente para albergar los diferentes elementos del sistema de ventilación (ventilador, difusores, silenciadores, cuadros eléctricos, etc.). En la mayoría de los casos, esa longitud debería ser superior a 15 metros en el plano horizontal.
- Tener unas bocas de carga y descarga en ambos extremos del pozo no mucho menor a la sección transversal más amplia del pozo.

1.2.2. Tipología de pozo

Existen varios tipos de pozo de ventilación de túnel. La mayoría de los pozos de túnel conectan con el túnel por uno de los hastiales, aunque, en algunos casos más aislados, esta conexión se produce en la parte alta del túnel cerca de la bóveda. Los pozos desembocan al exterior por una rejilla situada al nivel de la calle, o sobre una estructura más elevada.

La gran mayoría de estos pozos tienen forma de “L” y conectan con el hastial del túnel en un tramo horizontal donde se instalan los ventiladores, aparamenta eléctrica y silenciadores de celdas. Los pozos que conectan en la bóveda del túnel suelen tener una forma de “4”, con los equipos de ventilación en el tramo horizontal. También existen casos más aislados de pozo en “-” pozo que se caracteriza por no tener un tramo vertical. En este último caso, en función de sus dimensiones geométricas, el pozo se podrá asemejar a alguno de los tipos que se detallan a continuación.

Otra tipología de pozos no considerada es un pozo completamente vertical.

Los pozos tendrán la siguiente geometría:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

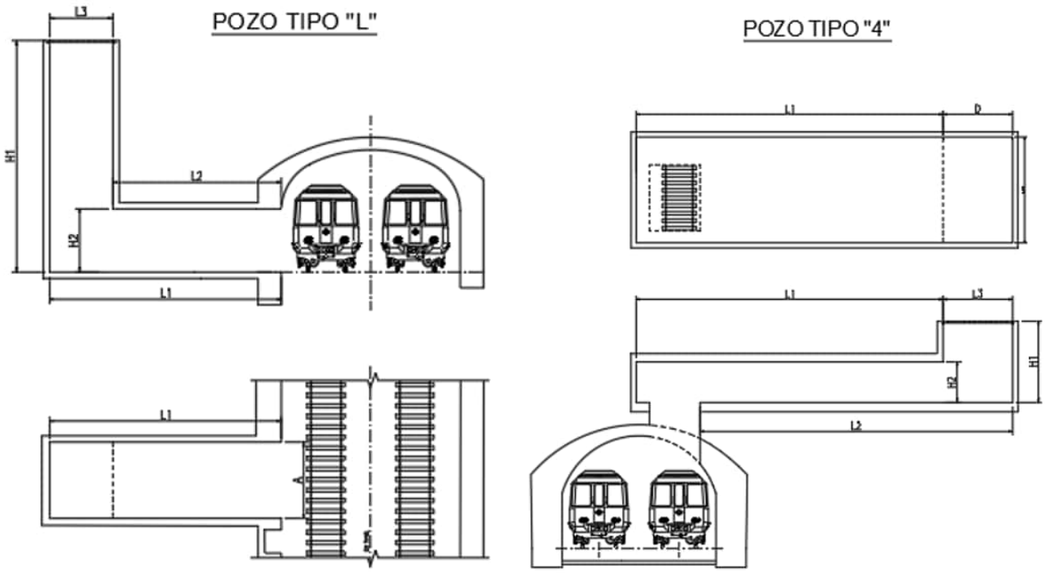


Figura 3: ilustración de los pozos de túnel

1.2.2.1. Pozo de túnel corto

El tipo de pozo de túnel corto, se caracteriza por tener una forma en “L” o “4” con medidas más reducidas en las principales cotas y una sección transversal estrecha. Esta geometría de pozo impide colocar la mayoría de los elementos del sistema de ventilación en el plano horizontal del pozo, por lo que algunos elementos, como los silenciadores, se tendrán que anclar en el plano vertical del pozo.

Esta configuración del pozo no permite ninguna redundancia de los equipos dada la geometría compleja.

De manera resumida, las principales cotas del pozo son las siguientes:

Tipo de pozo	Parámetros geométricos (m)					
	L1	L2	L3	H1	H2	A
Corto o tipo 1	≤ 10,00	≤ 6,00	≤ 2,50	≥ 8,00	≤2,50	≤3,00

Tabla 2: Tabla de los parámetros geométricos importante de un tipo de pozo de túnel corto

1.2.2.2. Pozo de túnel largo

El tipo de pozo de túnel largo se caracteriza por tener una forma en “L” o “4” con medidas más amplias sobre todo en las longitudes horizontales, aunque mantiene una sección transversal estrecha. Esta geometría de pozo permite colocar la mayoría de los elementos del sistema de ventilación en el plano horizontal del pozo, aunque puede permitir alguna redundancia de los equipos y proporciona una geometría menos compleja.

De manera resumida, las principales cotas del pozo son las siguientes:

Tipo de pozo	Parámetros geométricos (m)					
	L1	L2	L3	H1	H2	A
Largo o tipo 2	≥ 12,00	≥ 8,00	≤ 2,50	Indiferente	≤3,00	≤4,00

Tabla 3: Tabla de los parámetros geométricos importante de un tipo de pozo de túnel largo

1.2.2.3. Pozo de túnel ancho

El tipo de pozo de túnel ancho, se caracteriza por tener una forma en “L” o “4” con medidas generalmente más amplias sobre todo en las cotas, pero que principalmente tiene una sección transversal ancha. Esta geometría de pozo permite colocar la mayoría de los elementos del sistema de ventilación en el plano horizontal del pozo y además posibilita la redundancia de algunos equipos del sistema de ventilación.

De manera resumida, las principales cotas del pozo son las siguientes:

Tipo de pozo	Parámetros geométricos (m)					
	L1	L2	L3	H1	H2	A
Ancho o tipo 3	≥ 10,00	≥ 6,00	≥ 2,50	Indiferente	≥3,00	≥4,00

Tabla 4: Tabla de los parámetros geométricos importante de un tipo de pozo de túnel ancho

Pozo de ventilación de estación

1.3.1. Configuración del pozo

Los pozos de ventilación de estación se encuentran junto a los andenes de las estaciones de la línea de metro. La configuración arquitectónica de los pozos de estación depende de los espacios disponibles y tiene gran variabilidad a lo largo de la red.

Idealmente, en estaciones de gran altura deberían existir dos circuitos de ventilación, uno que se utilice para impulsar aire fresco a la zona de los andenes a una altura donde las personas noten el flujo de aire y otro circuito que se utilice en caso de extracción situado en la zona más alta de la estación. La utilización de dos circuitos independientes permitirá elegir tipos de rejillas/difusores más óptimos para los objetivos de cada circuito y regular las rejillas para cada uno de los modos para una correcta distribución de aire a lo largo de los andenes.

En estaciones de baja altura se podría utilizar el mismo circuito, pero las rejillas/difusores deben ser óptimas en ambos modos de funcionamiento. En este caso el circuito no se encontrará regulado en caso de incendio y debe tenerse en cuenta en los cálculos o simulaciones.

Estos pozos de ventilación deben proporcionar el máximo caudal posible dada la configuración arquitectónica. En base a estudios de ventilación realizados en Metro de Barcelona donde se han monitorizado valores de temperatura y humedad de todas las estaciones de las líneas convencionales, se observa como

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

aquellas estaciones que tienen un sistema de ventilación que proporciona un caudal superior a 25 m^3/s a los andenes tienen comportamientos mejores, un caudal superior permitirá una mejor regulación del sistema.

Se recomienda instalar equipos que proporcionen al menos 35 m^3/s cuando la estación cuenta un ventilador para varios andenes.

En caso de incendio se recomienda un caudal mínimo de 50 m^3/s, aunque este valor dependerá de la altura y configuración arquitectónica de la estación.

Los diferentes estudios realizados con simulaciones CFD muestran que, a mayor caudal de extracción en las estaciones, se mejoran los tiempos de evacuación y se mantienen los vestíbulos libres de humo durante un mayor periodo de tiempo debido a que se consigue generar una depresión en la zona del incendio y por tanto una sobrepresión de la zona del vestíbulo.

Es recomendable la realización de simulaciones CFD para definir el caudal necesario en cada una de las estaciones y vincularlo con los procesos de evacuación.

Los pozos de estación existentes tienen una configuración arquitectónica compleja y se deberá de analizar cada una de las situaciones de forma particular.

En caso de nuevas estaciones, es recomendable que los pozos tengan las siguientes características:

- Dos circuitos independientes, uno para confort y otro para incendios para optimizar el sistema de conductos.
- Dos pozos independientes, uno para cada andén para asegurar redundancia en caso de fallo de equipo.
- Pozo situado cerca de la estación con la sala de ventilador accesible desde el propio andén o cualquier otra dependencia de la estación. Es recomendable que el acceso se pueda producir tanto desde el interior de la estación como desde el exterior.
- La superficie del cuarto de ventilador tiene que ser suficiente para poder alojar un ventilador, filtros, conductos, silenciadores
- Es recomendable que el cuadro eléctrico se encuentre en una sala independiente con un nivel de resistencia al fuego IE 120, de manera que no se vea afectado por los humos en caso de incendio.
- Difusión de aire en la estación mediante conductos de acero galvanizado de diámetro variable (de 400 mm a 1.200 mm), suspendido por el techo de la caverna para minimizar las pérdidas de carga y maximizar los caudales de aire impulsado o extraído sin obtener velocidades de aire desmesurados, en el escenario más desfavorable de ventilación de confort.

1.3.2. Tipología de pozo

Existen varios tipos de pozo de ventilación de estación. Se podría hacer una distinción según la zona a la que proporcione aire:

- Pozo de ventilación que proporciona aire únicamente a un andén, situación en la que existen dos pozos de ventilación por estación
- Pozo de ventilación que proporciona aire a los dos andenes, situación en la que existe un único pozo de ventilación por estación
- Pozo de ventilación que proporciona aire a tres andenes, situación en la que existe un único pozo de ventilación por estación y tres andenes.

Transports Metropolitans de Barcelona

1.3.2.1. Pozo para la ventilación de un andén

El tipo de pozo se caracteriza por tener un ventilador asignado a cada uno de los andenes para la impulsión o extracción del aire. De esta manera, la estación contará con una sala de ventilador para cada uno de sus andenes. El pozo de ventilación puede ser más pequeño, al no necesitar un ventilador más potente y, por lo tanto, más grande. También permite reducir las pérdidas de carga del sistema y permite una mayor eficiencia y versatilidad del sistema al disponer de redundancia.

El pozo tendrá la siguiente geometría:

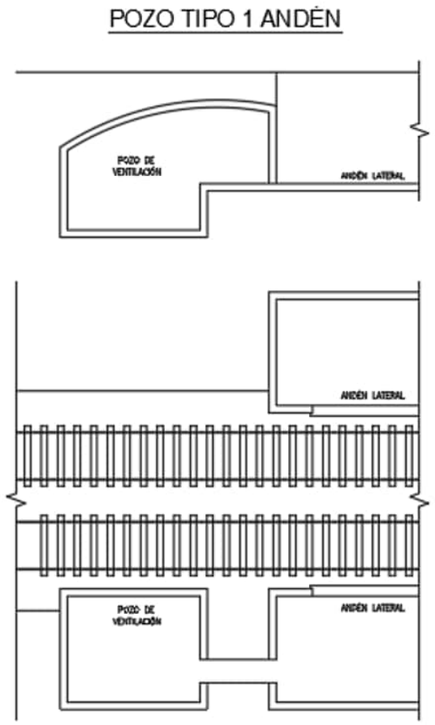


Figura 4: Esquema de una pozo de ventilación de un andén

1.3.2.2. Pozo para la ventilación de dos andenes

El tipo de pozo se caracteriza por tener un único ventilador asignado a ambos andenes de la estación. En estos casos, existirá un solo pozo para toda la estación que se usará tanto para la impulsión o extracción del aire. De esta manera, se simplifica la obra civil teniendo un único pozo de ventilación y, por lo tanto, un único cuarto de ventilador con conductos saliendo para cada andén. En contrapartida, este sistema de ventilación requiere de un ventilador más grande, ya que deberá ser más potente, por el aumento de las pérdidas de carga del sistema. Con este tipo de pozo, no hay redundancia de ventiladores, por lo que el sistema es menos versátil.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222307DC7B301

El pozo tendrá la siguiente geometría:

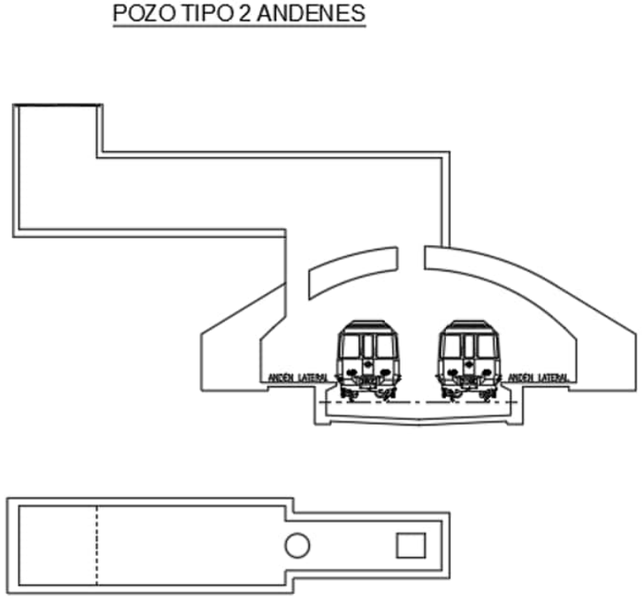


Figura 5: Esquema de un pozo de ventilación de dos andenes

1.3.2.3. Pozo para la ventilación de tres andenes

El tipo de pozo se caracteriza por tener un único ventilador asignado a tres andenes de la estación (los dos andenes laterales y el andén central). En estos casos, existirá un solo pozo para toda la estación que se usará tanto para la impulsión o extracción del aire. De esta manera, se simplifica la obra civil teniendo un único pozo de ventilación y, por lo tanto, un único cuarto de ventilador con conductos saliendo para cada andén. En contrapartida, este sistema de ventilación requiere de un ventilador más grande, ya que deberá ser más potente, por el aumento de las pérdidas de carga del sistema.

El pozo tendrá la siguiente geometría:

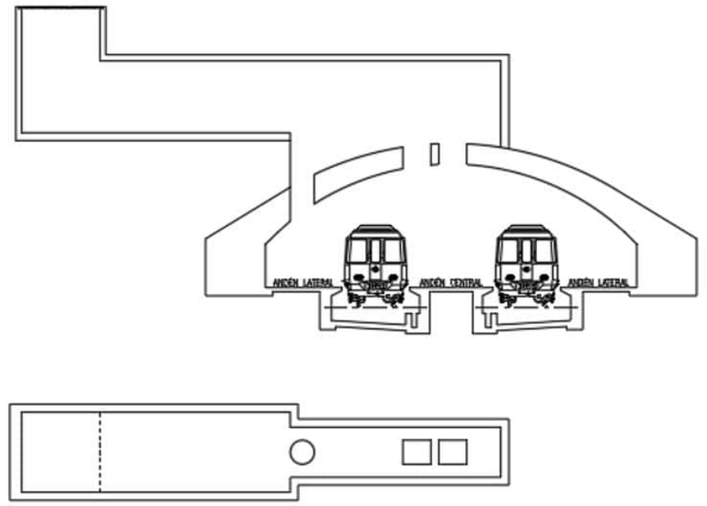


Figura 6: Esquema de una pozo de ventilación de tres andenes

Elementos del sistema de ventilación

En este apartado, se describen los diferentes elementos propios mecánicos que componen el sistema de ventilación, sin tener en cuenta los equipos complementarios eléctricos o de comunicación que complementan a la ventilación y que le permiten funcionar que se detallan en el siguiente apartado.

1.4.1. Ventiladores

Un ventilador axial es un tipo de ventilador donde tanto el motor como las alas están montados directamente sobre el eje. Cuando el eje y las alas giran, da lugar a una corriente paralela con el eje. El ventilador axial reversible está compuesto por tres componentes básicos: carcasa, motor y alabes.



Figura 7: Ventilador axial

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Los ventiladores tendrán que ser ventiladores axiales 100% reversibles, de modo que el funcionamiento de la ventilación en línea sea del tipo push-pull, pudiendo permitir tanto la extracción como la impulsión en el pozo.

Los ventiladores serán de acero galvanizado y tendrá que tener temperaturas de funcionamiento optímas de entre -25ºC y 50ºC. Sin embargo, al tener que utilizar la capacidad de extracción del ventilador en caso de emergencia, las temperaturas del fuego pueden llegar a ser más importante. Por lo tanto, los ventiladores axiales deberán tener certificación de resistencia al fuego de 400ºC/2h.

Para determinar el caudal máximo necesario en el pozo y, por tanto, en los ventiladores, se tiene que calcular las pérdidas de carga en función de la geometría del pozo y de las especificaciones de los equipos contemplados en el pozo, tal como indicado en el ANEXO I. MÉTODO DE CÁLCULOS DE PERDIDAS DE CARGA.

Los ventiladores tendrán, en la medida de lo posible, difusores (o toberas) a ambos lados para mejorar la eficiencia del sistema y disminuir las pérdidas de carga. El difusor o tobera es una pieza de transición que se acopla a la salida y entrada del ventilador para mejorar el flujo del aire y disminuir de esta forma las pérdidas de carga del sistema. Los ventiladores dispondrán de difusores o toberas, tanto en la impulsión como en la extracción que sirven de piezas de transición para mejorar la entrada y salida de aire del ventilador.



Figura 8: Tobera

Estas toberas llevarán montadas una rejilla de protección para evitar la entrada de objetos extraños. La carcasa del ventilador presentará bridas de unión en sus extremos para el acoplamiento de los difusores mediante unas lonas flexibles antivibratorias, con el fin de no trasmitir las vibraciones del conjunto moto-ventilador al resto de elementos mecánicos.

Estos ventiladores dispondrán de un motor eléctrico tipo jaula de ardilla, asíncrono trifásico de 400 V, de potencia eléctrica nominal variable, y estarán operados con variadores de frecuencia cuyas frecuencias irán de 20 a 50 Hz. El motor tendrá una protección IP-55 y un aislamiento clase F. La eficiencia de los ventiladores será tal que el motor tenga que cumplir el estándar IE3, según la directiva de eficiencia energética 2012/27/UE.

Los ventiladores contarán con varias sondas PTC en los devanados y sondas PT100 en los cojinetes. Además, se instalarán sensores de vibraciones, tanto analógico como digital en el ventilador y en el motor. Estos equipos se explican más en detalle en el siguiente apartado.

En el montaje, se instalará un gancho en la parte superior del ventilador para facilitar su desmontaje posterior gracias a un polipasto que se instalará sobre una viga encima del ventilador.

1.4.1.1 Elementos instalados en los pozos

Los ventiladores se tendrán que colocar tanto en los pozos de ventilación de túnel, como en los pozos de ventilación de estación. Las toberas de impulsión y extracción se instalarán en todos los pozos en función del espacio disponible y tendrá que cumplir las siguientes características:

- **Pozo de ventilación de túnel**

Los diámetros de los ventiladores y los caudales proporcionados en funcionamiento normal variaran en función del pozo. En la siguiente tabla se indican los parámetros generales y aproximados para los ventiladores de los pozos. Cada una de estas características se tiene que determinar mediante cálculos que se explican en los siguientes apartados.

Elemento a instalar	Pozo de túnel corto	Pozo de túnel largo	Pozo de túnel ancho
Ventilador	Diámetro interior: Ø1,6m	Diámetro interior: Ø1,6m	Diámetro interior: Ø2,0m
Tobera	Longitud: 500-1.000 mm Angulo:10º/15º	Longitud: 1000-1.500 mm Angulo:10º/15º	Longitud: 1000-1.500 mm Angulo:10º/15º

Tabla 5: Tabla de las características principales de los ventiladores y toberas para cada tipo de pozo de túnel

- **Pozo de ventilación de estación**

Los diámetros de los ventiladores y los caudales proporcionados en funcionamiento normal variaran en función del pozo. En la siguiente tabla se indican los parámetros generales y aproximados para los ventiladores de los pozos. Cada una de estas características se tiene que determinar mediante cálculos que se explican en los siguientes apartados.

Elemento a instalar	Pozo para un andén	Pozo para dos andenes	Pozo para tres andenes
Ventilador	Diámetro interior: Ø1,2m	Diámetro interior: Ø1,2m/Ø1,6m	Diámetro interior: Ø2,0m
Tobera	Longitud: 250-500 mm Angulo:10º/15º	Longitud: 1000-1.500 mm Angulo:10º/15º	Longitud: 1000-1.500 mm Angulo:10º/15º

Tabla 6: Tabla de las características principales de los ventiladores y toberas para cada tipo de pozo de estación

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D0224D63C750301

1.4.2. Silenciadores

Los silenciadores disipativos para reducir los ruidos transmitidos a través de sistemas canalizados formado por varias celdillas paralelas para reducir el ruido del paso del aire.



Figura 9: Silenciador

Los silenciadores deben tener bastidor rectangular, adaptado a las dimensiones del hueco o pozo de ventilación gracias a un marco metálico perimetral empotrado en el mismo de manera que el bastidor debe encajar herméticamente sobre el marco mediante una junta elástica de acoplamiento.

El bastidor debe ser de acero galvanizado u otro material resistente al fuego y a la corrosión. Debe tener el grosor adecuado para albergar todos los módulos silenciadores necesarios para amortiguar el nivel sonoro para cumplir con los niveles acústicos requeridos por las normativas.

Los atenuadores de sonido estarán compuestos por varios módulos, hechos de material inorgánico con un marco de acero. Los elementos de insonorización estarán protegidos por una malla metálica. Deberán estar hecho de mineral inorgánico de fibra de vidrio de al menos 48 kg/m^3 o de lana de roca de al menos 50 kg/m^3 para los silenciadores horizontales. Para los silenciadores colocados en una zona vertical, más expuesto a la intemperie, solo se podrá utilizar el mineral de tipo lana de roca de al menos 50 kg/m^3, al resistir mejor a las humedades que el mineral de tipo fibra de vidrio. El material debe empaquetarse con al menos 10% de compresión para eliminar huecos debido a vibraciones y sedimentación.

El valor del coeficiente de pérdidas del silenciador es intrínseco de las características geométricas y constructivas de éste: dimensiones, ancho de celdilla, paso de celdilla, etc. y para un silenciador dado es independiente del caudal. Por lo tanto, los silenciadores deberán tener un paso de aire mínimo de 150 mm y máximo de 200 mm. El ancho de las celdillas no podrá ser inferior a 100 mm y superior a 300 mm, por lo que se recomienda un ancho de celdillas de 200 mm.

Como requisitos de rendimiento en funcionamiento normal, la velocidad del aire entre cada módulo de cedillas de sonido debe ser inferior a 20 m/s y la caída de presión de las celdillas tiene que ser inferior a 300 Pa. La temperatura de funcionamiento deberá ser hasta 100 °C

Las celdillas de silenciador estarán formadas por un material aislante biosoluble y no inflamable, en cumplimiento con la norma EN 13501, nivel de resistencia al fuego A1.

1.4.1.2 Elementos instalados en los pozos

Los silenciadores se podrán colocar tanto en los pozos de ventilación de túnel, como en los pozos de ventilación de estación, en función del estudio acústico correspondiente.

- **Pozo de ventilación de túnel**

El sistema de ventilación contará además con un bloque de atenuadores acústicos de celdillas, situados entre los ventiladores y la rejilla de conexión con el exterior, con el fin de asegurar niveles de ruido máximos en el exterior del pozo que no superan los límites impuestos por la normativa.

Elemento a instalar	Pozo de túnel corto	Pozo de túnel largo	Pozo de túnel ancho
Silenciador	En el tramo vertical Paso de aire recomendado: 150-200 mm	En el tramo horizontal Paso de aire recomendado: 150- 200 mm	En el tramo horizontal Paso de aire recomendado: 150-200 mm

Tabla 7: Tabla de las características principales de los silenciadores para cada tipo de pozo de túnel

- **Pozo de ventilación de estación**

El sistema de ventilación contará cuenta además con un bloque de atenuadores acústicos de celdillas, situados entre los ventiladores y la rejilla de conexión con el exterior, con el fin de asegurar niveles de ruido máximos en el exterior del pozo que no superan los límites impuestos por la normativa.

Elemento a instalar	Pozo para un andén	Pozo para dos andenes	Pozo para tres andenes
Silenciador	Tramo horizontal (si procede) Paso de aire recomendado: 150-200 mm	En el tramo horizontal Paso de aire recomendado: 150- 200 mm	En el tramo horizontal Paso de aire recomendado: 150-200 mm

Tabla 8: Tabla de las características principales de los silenciadores para cada tipo de pozo de túnel

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio i utilitzar el codi D222870363C750301

1.4.3. Conductos

Todos los conductos serán de chapa de acero galvanizada y sujetos mediante soportes antisísmicos.



Figura 10: Conducto de ventilación

Según la geometría de las estaciones se instalarán conductos circulares metálicos conformados longitudinalmente o helicoidalmente sobre su diámetro, formando un tubo estanco, mediante el encaje de sus cantos para doblado en el caso de geometría abovedada y conductos rectangulares de chapa de acero galvanizada en el resto de los casos.

Las uniones entre tramos deben ser grapadas en espiral.

Los codos deben tener radio de curvatura no inferior a una vez y media el diámetro del conducto y deben estar formadas por cinco secciones de chapa negra soldada y galvanizada posteriormente.

El espesor de los conductos dependerá del diámetro del conducto y se considera buena práctica a partir de todas las recomendaciones de las normativas vigentes:

Diámetro del conducto (mm)	Longitud máxima, ancho o largo (mm)	Espesor (mm)
≤ 400	≤ 400	0.6
600-1000	600-1000	0.8
1000-1500	1000-1500	1
≥ 1500	≥ 1500	1.2

Tabla 9: Tabla de las espesores mínimas en función del diámetro de los conductos

Las derivaciones serán de chapa negra y galvanizadas después de su construcción.

Todas las piezas de unión deben llevar un bordeado circular por el ajuste entre ellas.

Transports Metropolitans de Barcelona

El sistema de soporte de una tubería debe tener las dimensiones de los elementos que constituyen y debe estar espaciado para poder soportar, sin ceder, el peso del conducto y su aislamiento, en el caso, así como su propio peso.

Todos los soportes de conductos, soportes y bridas deben estar fabricados de acero dulce con uniones soldadas.

Las correas, varillas y pernos de suspensión deben ser de chapa de acero galvanizado.

En los tramos donde la velocidad es superior a 10 m/s o donde el ruido aéreo generado por la corriente de aire es superior a los límites de la normativa, se tendrá que instalar un aislamiento acústico a ruido aéreo.

- **Accesorios:**

Son un conjunto de elementos auxiliares (soportes, abrazaderas, etc.)

El material y sus características (calidad, dimensiones, etc.) deben ser los adecuados para el conducto y no deben hacer disminuir las características propias del conjunto de la instalación en ninguna de las sus aplicaciones.

Los codos deben tener un radio de curvatura no inferior a 1,5 veces del diámetro del conducto y deben estar formados por cinco secciones de chapa negra soldada y galvanizada posteriormente.

Las tés y derivaciones serán de chapa negra y galvanizadas después de su construcción. Todas las piezas de unión deben llevar un bordeado circular por el ajuste entre ellas.

Los conductos tendrán su propio sistema de sujeción, no está permitido la utilización de soportes de otros sistemas o instalaciones de la estación para soportar cualquier conductos o accesorio de ventilación.

1.4.1.3 Elementos instalados en los pozos

Los conductos de ventilación de aire se instalarán únicamente en los pozos de ventilación de estación. Son los elementos de la instalación que distribuyen el aire dentro de los espacios ventilados para extraer el aire viciado de un local o impulsar aire nuevo desde el exterior. Por lo tanto, los conductos deben dimensionarse dentro de ciertas limitaciones preestablecidas, relativas al espacio disponible en la parte alta del andén, la velocidad del aire, ruido generado y las pérdidas de carga.

Se instalarán conductos circulares o rectangulares, según convenga, de pared simple helicoidal de acero galvanizado de dimensiones variables que se colocarán en los andenes y sala de ventiladores para mejorar la distribución y la recirculación del aire a los andenes del metro con elementos singulares y accesorios.

Red de conductos de dimensiones exteriores mínimas 400mm y máximas 1.200 mm. Recorre de manera longitudinal todo el andén con rejilla de difusión para la impulsión y la extracción a intervalos regulares. Estarán anclados al techo de la caverna mediante bridas de diámetro convenientes y varillas colocadas a intervalos regulares.

Al alcanzar velocidades superiores a 10 m/s en algunos puntos de la red de conductos de una estación, el nivel de ruido generado por el sonido aéreo y el sonido de impacto puede llegar a ser molesto para los usuarios de la Red de Metro. El rango de problemas de ruido puede estar acentuado en distintos elementos no regulares de la instalación. Por lo tanto, se tendrá que implementar una solución de aislamiento de conductos mediante un material absorbentes de ruido en los tramos de conductos donde la generación de ruido es mayor, por culpa de la velocidad de paso del aire.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 222287D6C750301

1.4.4. Rejilla de difusión

Las rejillas de difusión serán rejilla de simple deflexión horizontal para la impulsión de aire con aletas horizontales orientables individualmente. Además, las rejillas deberán incorporar una compuerta de regulación de caudal para mejorar la distribución del aire a lo largo de todo el andén. Se atornillarán en los conductos de aire a una distancia no superior a 5 metros.

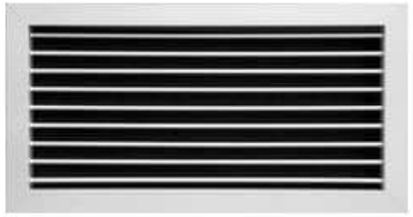


Figura 11: Rejilla de difusión en andén

Se instalarán tantas rejillas de impulsión/extracción como sean necesarias y con las dimensiones adecuadas para obtener, en modo confort, una velocidad de salida de aire inferior a:

- 3 m/s en la salida de la rejilla del andén
- 1,5 m/s a una altura de 2,25 m del andén

Se recomienda tener una velocidad de aire superior a 1 m/s a una altura de 2,25 metros del andén en modo confort para poder ventilador de manera correcta de toda la superficie del andén.

Las rejillas serán de aletas horizontales (0º) si el impulso se hace en sentido horizontal, e inclinadas 45º si se instala bajo el conducto, para evitar la dirección directa de aire a las personas. Se instalará con un sistema fiable con marco, no está permitida la instalación de tornillos rosca - chapa.

Las rejillas de impulsión serán fabricadas tanto el bastidor como las aletas en aluminio extruido, el acabado será aluminio anodizado. Incorporarán una junta de estanqueidad en espuma polimerizada en todo su perímetro interior.

En cualquier caso, dadas las diferentes disposiciones geométricas de las estaciones se deberá realizar por el contratista un estudio previo y una comprobación detallada de las situaciones singulares para garantizar un correcto funcionamiento con las prestaciones detalladas.

1.4.1.4 Elementos instalados en los pozos

Las rejillas de difusión se prevén únicamente en los pozos de ventilación de estación, ubicadas en el andén como bocas de entradas y salidas de aire para una distribución de conductos. Como la función principal de las rejillas de difusión en los andenes es la impulsión de aire, las rejillas deberán ser capaces de funcionar tanto en impulsión como en extracción.

Rejilla de simple deflexión horizontal de chapa de acero para la impulsión de aire con aletas horizontales orientables individualmente. Estará atornillada al conducto de aire a intervalos reguladores pudiendo, fijarse a ambos lados del conducto.

En el caso de dos circuitos independientes para incendio y para confort, las rejillas de confort pueden ser especiales para impulsión y que favorezcan la sensación de confort de las personas.

1.4.5. Paneles acústicos

Manta armada de lana de roca que incorpora por una de sus caras una malla de acero inoxidable cosida con hilos de acero inoxidable que se colocará en las paredes de los pozos para disminuir la reverberación del sonido sobre las paredes del pozo. Para proteger el panel de la lluvia e inclemencias del tiempo, se realizarán una pequeña cuña (tipo tejadillo) en la parte superior del pozo.



Figura 12: Panel acústico

Las dimensiones estándares de la manta serán: 5000 x 1000 mm y el espesor mínimo será de 50 mm

La chapa perforada debe tener una perforación mínima del 33% y su principal función es la protección de la lana mineral del interior para evitar el desprendimiento de fibras.

El panel deberá tener una resistividad al flujo de aire entre 5 y 18 kPa·s/m² y una densidad entre 20 y 70 kg/m³

Si utiliza fijaciones mecánicas para anclar los paneles acústicos a la pared mediante perno de anclaje especialmente previsto para los muros de pantalla de los pozos, de tal manera que se asegure que las fijaciones son las adecuadas y seguras.

Los paneles acústicos se instalarán en los pozos donde los requisitos de ruido son más exigentes, de manera complementaria al uso de un silenciador acústico, o donde la instalación de un silenciador no sea posible. Por lo tanto, se podrán colocar tanto en los pozos de ventilación de túnel, como en los pozos de ventilación de estación, en función del estudio acústico correspondiente.

1.4.6. Rejillas acústicas

La rejilla acústica funciona de manera similar al silenciador disipativo de celdilla paralela. Se pueden colocar a la salida de los pozos como rejilla exterior cuando existe espacio en el lateral de una estructura elevada o dentro de los pozos donde existe un ángulo de 90º aprovechando la canalización del aire en el codo para atenuar el ruido generado en el pozo.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Estadella (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750304



Figura 13: Rejilla acústica

Se trata de un elemento de control pasivo del ruido, de fabricación metálica y modular (a fin de poder abarcar cualquier dimensión física y poder ser transportado fácilmente), formado por un conjunto de bafles o álabes aerodinámicos, diseñados para ser ubicados sobre huecos de fachada y cubiertas, o bien en forma de pantalla acústica. Su diseño, basado en la combinación de materiales absorbentes y una geometría muy especial, que permite importantes atenuaciones acústicas en reducidos espacios, combinando las propiedades reflectantes y disipativas de los elementos.

Son complementarias a los silenciadores en los pozos donde el ruido máximo exigido las ordenanzas municipales a la salida de la rejilla de ventilación es demasiado exigente. En algunos casos, pueden ser una alternativa a los silenciadores de celdillas, si existe un problema de falta de espacio.

Dispone de pasos de aire aerodinámicos mediante lamas inclinadas con chapa perforada y envolvente de chapa galvanizada, por lo que permiten disminuir las pérdidas de carga por el paso del aire cuando existe un codo mayor de 45º a la vez que atenúa el sonido gracias a sus lamas absorbentes. Por lo tanto, se prevé instalarse en los codos del pozo y en las posibles salidas si existe algún tipo de estructura saliente para colocar la rejilla perpendicular al plano de la calle.

El envolvente exterior de la rejilla tendrá que ser fabricado en chapa galvanizada de con un espesor de 1,2 a 2 mm dependiendo de las dimensiones de la rejilla

Las lamas interiores estarán compuestas por chapa galvanizada de 0,8 a 1,2 mm de espesor con chapa perforada. El relleno interior será de lana mineral de densidad media.

Las rejillas acústicas se instalarán en los pozos donde los requisitos de ruido son más exigentes, de manera complementaria al uso de un silenciador acústico, o donde la instalación de un silenciador no sea posible. Por lo tanto, se podrán colocar tanto en los pozos de ventilación de túnel, como en los pozos de ventilación de estación, en función del estudio acústico correspondiente.

1.4.7. Deflectores direccionales

Se trata de un elemento de curvado que se colocan en las esquinas de los pozos de ventilación para evitar grandes pérdidas y mantener un flujo relativamente recto en todo el circuito. En los codos del pozo, se puede sufrir unas pérdidas enormes que darían lugar a un coeficiente de pérdida superior a 1. Sin embargo, si se emplea unos deflectores adecuados, el coeficiente de pérdida puede reducirse considerablemente.

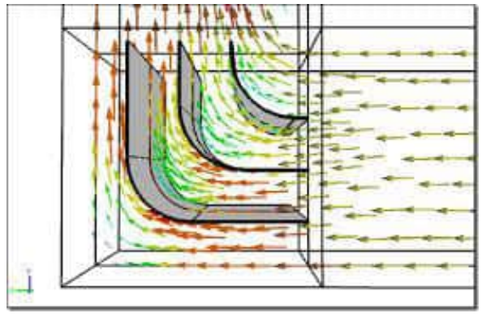


Figura 14: Deflector direccional

El material del deflector será una chapa curvada de 2,0 mm de espesor con un recubrimiento galvanizado. Se anclarán los deflectores en paralelo en las paredes del pozo con una separación mínima de 50 cm de tal manera que forman un conjunto de deflector, que deberá resistir a velocidades de aire de hasta 100 km/h puntualmente. En algunos casos los deflectores pueden recubrirse con un aislante acústico para evitar un aumento considerable de la presión sonora cuando el flujo incida sobre los mismos.

Estos deflectores deberán dejar un paso mínimo de 50 cm en uno de los laterales para que un operario pueda acceder al otro lado del pozo sin tener que desmontar el equipo. En caso de que no se puede colocar este tipo de equipo por falta de espacio, se recomienda ubicar unas cuñas (o chaflanes) en las esquinas de los pozos para suavizar el ángulo y así minimizar las pérdidas de presión.

Instalaciones eléctricas

En este apartado, se describen las diferentes instalaciones eléctricas de Baja Tensión que permiten el buen funcionamiento del sistema de ventilación.

La instalación eléctrica de Baja Tensión (BT) de los pozos, tiene su origen en el Centro de Transformación (CT) de la estación más cercana al pozo de ventilación. Este cuadro se alimentará mediante una línea trifásica a 400 V y darán suministro eléctrico a todos los elementos del pozo de ventilación.

Los pozos de túnel se alimentarán desde los CTs de ambas estaciones colindantes a través de la acometida normal, mientras que los pozos de estación solo se alimentarán desde el CT de la propia estación a través de la acometida crítica.

1.5.1. Cuadros eléctricos

El cuadro ubicado en el pozo ventilación de túnel y de estación es un cuadro secundario de B.T. que alimenta a los diferentes equipos de la sala de ventiladores. Estarán formados por una envolvente metálica IP55 con dos puertas metálicas que contendrá el aparellaje eléctrico de maniobra y protección.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222DDC750301

Los cuadros estarán construidos en chapa metálica pintada con pintura tipo epoxi y llevarán compartimentos independientes para el embarrado, aparellaje y bornes de salida. Se dimensionarán para soportar sin daños los esfuerzos térmicos y electrodinámicos provocados por las intensidades de cortocircuito asignadas. Se compondrán de varios paneles de diferentes dimensiones y de máximo 2 m de altura. El ancho y la profundidad del armario podría variar en función de la aparamenta eléctrica. La ubicación del armario se realizará de tal forma que tenga una distancia superior a 1 metro de cualquier obstáculo ante la puerta, para poder abrirla sin impedimentos.

El cuadro contara además con una identificación en la puerta que identifique el ventilador, sistema de cierre seguro y ventilación forzada con rejas y filtros. Todos los circuitos deberán ser numerados e identificados con etiquetas para conocer el equipo que controlan.

El equipo eléctrico de maniobra y protección dispondrá de contactos auxiliares libres de potencial para el telemando y la señalización a distancia de estado e incidencias.

Los cuadros, sólidamente unidos al zócalo, estarán fijados al suelo por la parte inferior y en la pared por la parte superior. En la medida de lo posible, los cuadros se ubicarán en una sala independiente y cerrada del resto de equipos del pozo para asegurar una protección adecuada en caso de incendios.

- **Interruptores**

A la entrada del cuadro, se instalará seccionador en carga, junto con interruptor automático y protección diferencial Tipo B superinmunizado.

Los circuitos estarán protegidos en origen por interruptores magnetotérmicos y diferenciales adaptables. Los interruptores diferenciales para alumbrado y circuitos de seguridad serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA) y además de corte omnipolar. Para circuitos de fuerza serán de sensibilidad 300 mA. Finalmente, los diferenciales para circuitos de informática serán superinmunizados contra disparos intempestivos.

- **Variador de frecuencia**

El variador de frecuencia permite el control de la velocidad de motores de corriente alterna trifásicos, actuando sobre la frecuencia de la corriente eléctrica. De esta manera, el variador de frecuencia ofrece una rampa de aceleración regulable para arrancar y controlar el ventilador situado en el pozo.

Los variadores regularán la potencia del ventilador, mediante el control de la velocidad del motor, garantizando que no funcione a una velocidad superior a la necesaria.

El variador de frecuencia se ubicará dentro del armario del cuadro del pozo. Por lo tanto, la protección del equipo será IP-20.

La tensión de servicio del variador de frecuencia será de 380 a 480 V trifásico para motor de varias potencias.

La marca y modelo de los variadores de frecuencia deberán ser los mismos para disponer de existencias y facilitar los recambios en caso de mantenimiento. Sin embargo, los intervalos de potencias de funcionamiento del variador podrán variar en función del tipo de pozo dependiendo de la potencia eléctrica del motor del ventilador. Al dimensionar el motor del ventilador teniendo en cuenta la presión generada por la circulación de los trenes, los valores de servicio o carga normal abarcan aquellas aplicaciones que requieran una sobrecarga ligera (de hasta 120 %).

1.5.2. Cableado

La red de distribución en BT se realizará desde el cuadro del pozo mediante varias líneas de alimentación a los diferentes puntos de consumos del pozo.

El cable de alimentación que conecta el variador de frecuencia con el motor del ventilador deberá ser un cable apantallado. De esta manera, se aísla el cable de ruidos e interferencias electromagnéticas del exterior.

La distribución de la energía en BT del túnel tendrá que cumplir la guía técnica ITC-BT-19 y cumplirá con la nueva normativa UNE 21123-2017 (parte 1 a 5) para cables de 0,6/1 kV.

Para los circuitos de suministro normal, los conductores serán de cobre libre de halógenos RZ1-K (AS) 0,6/1 kV multipolar o unipolar con aislamiento XLPE según las necesidades del tendido, con clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. En caso de necesitar una buena protección electromagnética, los cables serán apantallados de potencia y control 0,6/1 kV multipolar o unipolar con conductor clase V y con aislamiento XLPE según las necesidades del tendido.

Para los circuitos de suministro de emergencia, los conductores serán de cobre resistentes al fuego (clase V) SZ1-K (AS+) con clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1.

El valor máximo de la caída de tensión será del 3% para circuitos de alumbrado y del 4.5% para los restantes circuitos.

- **Red de tierra**

Se pondrán a tierra todos los elementos metálicos de la instalación. Todas las tomas de corriente llevarán toma de tierra.

Se empleará conductor de cobre desnudo de 50 mm^2. También existirá un cable desnudo de 50 mm^2 de sección por debajo de las bandejas metálicas a lo largo del pozo.

La red de tierra interior del pozo se diseñará de tal manera que pone continuidad a la red de tierra del túnel, conectándose a ella en un punto a la entrada del pozo.

1.5.3. Bandejas

La distribución del cableado desde el Centro de Transformación más próximo hasta el cuadro del pozo se podrá realizar en canalización enterrada existente o sobre nuevas bandejas portacables metálicas de acero galvanizado para grandes vanos, con tapas de protección, con integridad al fuego E90, así como por túnel mediante los soportes correspondientes.

En los pozos de ventilación, se instalarán bandejas metálicas, con tapa, de acero galvanizado en caliente, de 200mm de ancho y 80mm de profundidad para el tendido de cables de alimentación eléctrica de los equipos y comunicaciones, dividido por un separador.

Las sujeciones de la bandeja a la parte superior del pozo se harán cada 2 metros, con tacos químicos, varilla roscada y tornillos, como mínimo. Se dispondrán además de bridas de separación galvánica para evitar los efectos de la corrosión en las bandejas.

Se utilizarán tubos rígidos de plástico (policarbonato LSZH) libre de halógenos y para evitar emisiones de humo y gases ácidos, que se emplearán para la conducción final del cableado a los equipos, también se

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Bena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi DA2287D63E75801

utilizará para alojar a los circuitos de la iluminación del pozo, así como cualquier cable que está a la altura de las personas.

En caso de existir un suelo técnico en los cuartos de ventilación, se privilegiará la instalación por debajo del suelo técnico de bandejas portacables perforadas varios tamaños, de acero galvanizado en caliente con tapa, para la conducción del cableado, no propagador de la llama, resistente a la corrosión y a los agentes químicos.

1.5.4. Iluminación de servicio

Se trata de un alumbrado para iluminar las zonas de mayor actividad humana, como las inmediaciones al cuadro eléctrico del pozo o los equipos del sistema de ventilación como el ventilador donde se desplazan los trabajadores en el pozo. Por lo tanto, su principal cometido es guiar a los trabajadores para que ellos puedan desplazarse de manera segura en el pozo de ventilación, teniendo en cuenta una posible evacuación en caso de necesidad.

Se debe considerar una luminaria LED (diodos fotoemisores) estanca de forma rectangular de mínimo 900 lm de 7W, con chasis de plancha de acero, AF, IP-54X, o con chasis de poliéster AF, IP-55X.

Debe llevar un borne marcado de forma indeleble con el símbolo "Tierra", para la conexión a tierra. El conjunto de cables de alimentación debe entrar por un externo y a través de un prensaestopas.

Todos los materiales aislantes que mantienen las partes activas en la posición prevista, deben ser autoextinguible.

Los balastos deben ser resistentes a la humedad, el calor y la corrosión. En condiciones de fallo, no deben emitir llamas ni gases inflamables. Los cebadores deben ser resistentes a la humedad ya los choques eléctricos, al calor y al fuego. Deben cumplir las condiciones de rigidez eléctrica, torsión y resistencia mecánica.

Según la NFPA 101, la iluminación de servicio de los puntos de evacuación deberá proyectarse de modo que permita guiar a los usuarios dentro del pozo con un mínimo de 10,8 lux medido en el suelo del pozo en la ruta de evacuación. Para las escaleras de acceso al pozo, el nivel de iluminación mínimo de las escaleras será de 25 lux, que se corresponde con el nivel lumínico fijado en las características de las escaleras fijas verticales de TMB de Abril de 2014 (M-094/14). Además, la iluminación de servicio tendrá que cumplir el decreto correspondiente a medidas mínimas de iluminación de seguridad en el trabajo, así como la UNE 12464-1 que establece una iluminación de 50 lux de media y una uniformidad global de 0,40 en instalaciones ferroviarias de este tipo.

1.5.5. Iluminación de emergencia

Se trata de un alumbrado de emergencia con una autonomía de una hora para guiar a los usuarios durante una evacuación o en caso de fallo en la acometida eléctrica. Se sitúa las luminarias a una altura inferior a 1,5 metros para alumbrar principalmente el suelo de la vía evacuación de modo que permita guiar a los usuarios para evacuar.

La iluminación de emergencia y evacuación tendrá que cumplir en todos los aspectos la normativa general UNE-EN 1838 sobre alumbrado de emergencia que impone una iluminancia horizontal mínima superior a 0,5 lux al nivel del suelo para alumbrado de emergencia de seguridad. La uniformidad entre el valor máximo y minino no podrá exceder el ratio de 40:1. Sin embargo, la NFPA 130, que establece los estándares específicos de una red ferroviaria subterránea, indica a través de la NFPA 101 los requisitos mínimos iluminación de

emergencia. Aunque no son de obligatorio cumplimiento, se consideran más adecuado para las particularidades de las infraestructuras estudiadas. De tal manera que la iluminación de emergencia deberá proyectarse de modo que permita guiar a los usuarios hasta la salida del pozo para evacuarlo a pie con un mínimo de 1,1 lux medido en el suelo en la ruta de evacuación.

Se debe considerar una luminaria LED (diodos fotoemisores) estanca de forma rectangular de mínimo 900 lm de 7W, con chasis de plancha de acero, AF, IP-54X, o con chasis de poliéster AF, IP-55X. Dispondrá asimismo de equipo autónomo de alimentación con batería de 1 h de autonomía, tal como establecido la normativa UNE-EN 1838 sobre alumbrado de emergencia que establece la duración mínima permitida para propósitos generales de evacuación.

Deben incorporar acumuladores de Ni-Cd estancos, dispositivos eléctricos de carga y maniobra, limitador de descarga, portalámparas y regleta de conexiones. El chasis debe llevar orificios para la fijación mediante tornillos, y agujeros para las entradas de conductores eléctricos.

Todos los materiales aislantes protectores contra choques eléctricos y que mantienen las partes activas en la posición prevista, deben ser autoextinguibles. No deben tener un calentamiento peligroso para el medio circundante.

Debe incorporar un dispositivo de desconexión preparado para mando a distancia.

Los balastos deben ser resistentes a la humedad, el calor y la corrosión. En condiciones de fallo, no deben emitir llamas ni gases inflamables. Los cebadores deben ser resistentes a la humedad ya los choques eléctricos, al calor y al fuego. Deben cumplir las condiciones de rigidez eléctrica, torsión y resistencia mecánica.

Las baterías deben ir protegidas contra descargas excesivas. Deben poder funcionar a una temperatura máxima de 70º C durante 2 h proporcionando 260 lúmenes.

Detección de incendios

El sistema de detección de incendios está formado por una central de incendios, elementos de detección y activación de maniobras asociadas (detectores analógicos, módulos E / S, sirenas, etc. ...) distribuidos en varios lazos que permiten comunicarse e interactuar con los sistemas interfaz, así como transmitir toda la información y órdenes en el Centro de Control.

A continuación, se enumeran los diferentes componentes que conforman el sistema de detección de incendios:

- Central de incendio
- Pantalla táctil
- Detectores
- Lazos analógicos
- Alarma acústica
- Sistema manual de alarma de incendios
- Módulos auxiliares

TMB dispone actualmente de un pliego de prescripciones técnicas y funcionales donde vienen recogidas las principales del sistema de protección contra incendios de la red de Metro de Barcelona. El seguimiento de esa guía es necesario para el diseño del sistema de detección de incendios.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 22287D63C7A0300

1.7.1. Rejillas exteriores tipo tramex

Las dimensiones de la rejilla han de reflejar las medidas a cubrir, descontando las tolerancias de montaje, así como los elementos de fijación que deba soldar sobre la rejilla (patas, bisagras, etc.)

La rejilla tipo tramex se compone de una malla que es la cuadrícula resultante de unir las portantes con los separadores. La dimensión de la malla y la distancia entre apoyos dependerá del tipo de uso (tránsito peatonal, vehicular, etc.) y de la carga uniformemente repartida y concentrada en un punto que podrá admitir.

Cuando la rejilla de ventilación se encuentra en una zona transitable, deberá ser apta para el uso peatonal y tener un perfil reforzado para soportar un peso teórico superior a 110 kg/m², en caso de un tránsito peatonal únicamente, y superior a 150 kg/m², en caso de un tránsito peatonal y vehicular.

Las rejillas de ventilación deben cumplir con la normativa de Transports Metropolitans de Barcelona que cataloga las rejillas en función de su uso y del tránsito esperado, tal como viene recogido en la siguiente gráfica:

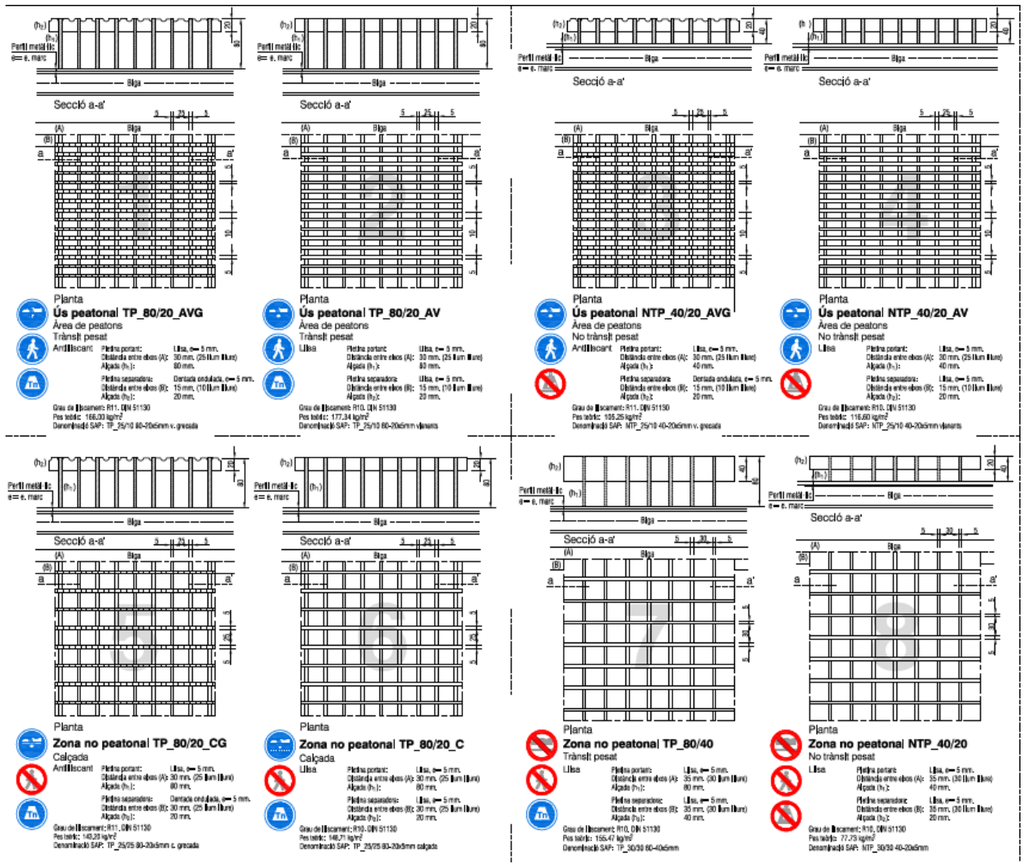


Figura 15: Tipología de rejillas de ventilación en función del uso y del tránsito esperado

Se instalarán tantas rejillas como sean necesarias y con las dimensiones adecuadas para obtener una velocidad de salida de aire igual o inferior a

- En modo confort: 5,4 m/s en la salida de la reja exterior del pozo si es transitable y 7,9 m/s en la salida de la reja exterior del pozo si no es transitable
- En modo emergencia: 7,9 m/s en la salida de la reja exterior del pozo si es transitable y 10,7 m/s en la salida de la reja exterior del pozo si no es transitable
- Un ruido inferior en la salida de la reja de ventilación según las ordenanzas municipales

1.7.2. Escaleras de acceso a pozo

En los accesos a los pozos se utilizarán escaleras de mano, formadas por una serie de escalones fijados en una estructura vertical.

Las escaleras de mano dispondrán asideros laterales sin interrupciones. Todos sus escalones serán iguales y tendrán una resistencia al deslizamiento adecuado. Los escalones acabarán a 1m del punto de llegada en la parte superior de la escalera.

Las dimensiones de las escaleras verticales serán las siguientes:

- Anchura de la escalera: 40 cm (mínimo)
- Distancia entre escalones: 23 – 30 cm
- Distancia de los escalones a la pared: 16 cm (mínimo)
- Diámetro de los escalones: 20 – 50 mm
- Diámetro de la jaula de protección: 60 – 70 cm
- Distancia tierra-arco inferior de la jaula: 2,20 – 2,50 m del suelo
- Distancia libre entre arcos de la jaula: 1,20 – 1,50 cm
- Altura de la escalera sobre punto de llegada: 1 m (mínimo)
- Distancia libre hasta la pared: 75 cm (mínimo)
- Espacio libre de obstáculos a los lados del eje de la escalera: 40 cm
- Rellanos entre tramos: 60 x 95 cm2

La jaula de protección será obligatoria para escaleras de acceso de altura superior a 2,5m excepto en conductos donde la propia estructura proporciona protección.

Las escaleras de 9m de altura dispondrán de plataformas de descanso de superficie mínima de 0,60m x 0,95m situadas cada 9m o fracción. Dos tramos de escaleras no coincidirán en el mismo vertical.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 146672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222E7D63C730301

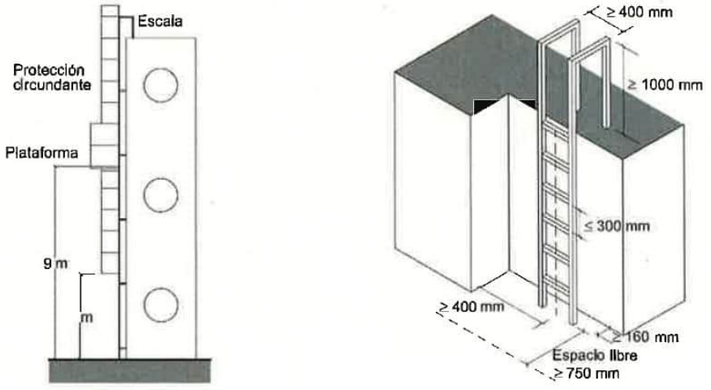


Figura 16: Escaleras de acceso a pozo

Los accesos para escaleras superiores a 2,5m de altura dispondrán de un sistema de protección personal anti caídas por medio de línea de vida rígida o de sistemas de fijación similares. Esta instalación será certificada por la empresa instaladora y estará sometida a inspecciones anuales. Las inspecciones técnicas pueden ser asumidas directamente por el propio instalador o designar y autorizar a otra empresa para llevarlas a cabo.

Las escaleras de más de 2,5m de altura dispondrán de una señalización de "Utilizar Arnés de Seguridad". Se podrá complementar con cualquier otra señalización que se considere apropiada.

Las escaleras verticales serán construidas con materiales que proporciones suficiente resistencia mecánica para el uso previsto. Para instalaciones en ambientes corrosivos, se utilizarán materiales de calidad superior de forma que ni los tornillos ni las fijaciones se puedan debilitar debido a la corrosión.

El nivel de iluminación mínimo de las escaleras será de 25 lux. Los puntos de iluminación se harán instalar de forma que no puedan ser manipulados ni vandalizados y estarán convenientemente aislados y con conexión equipotencial para evitar contactos eléctricos directos e indirectos. Los focos de iluminación se harán instalar de forma que no produzcan deslumbramientos a los trabajadores ni interferencias durante la utilización de las escaleras. La situación del punto de iluminación permitirá su mantenimiento de forma fácil y segura.

1.7.3. Cerramiento de los pozos

Para que el sistema de ventilación funcione correctamente deberá estar compartimentada la aspiración de la expulsión del ventilador. Un buen sellado evitará pérdidas de rendimiento del equipo por posibles recirculaciones.

A su vez se adaptarán los cerramientos para prevenir los actos vandálicos.

En caso de existir espacio se buscará de independizar en una sala el cuadro eléctrico y de generar un pasillo que comunique todas las zonas:

Se tendrá que prever un conjunto de tabiques y puertas estancas de paso para compartimentación de las distintas estancias y paso de unas a otras, privilegiando varios cierres en la medida de lo posible:

- Cerramiento entre el túnel y el pozo en un lado del ventilador
- Cerramiento para independizar la zona del ventilador y el silenciador
- Cerramiento para independizar la zona de cuadros eléctricos

En todos los casos se tendrá especial cuidado en que todos los tabiques estén perfectamente aplomados, bien rellenas las juntas con mortero de agarre de cemento y arena.

Tabiquería en seco conformada por paneles de cartón-yeso. Los parámetros que se tendrán en cuenta será la propagación interior según DB-SI y protección contra el ruido según NBE-CA-88.

Para cada uno de los tabiques colocados, se preverá una puerta de paso entre una estancia y la otra. La hoja de la puerta deberá tener un ancho mínimo de paso de 60 cm en los pozos actuales más estrechos y 90 cm en los pozos más anchos.

1.7.4. Drenaje del pozo

Algunos de los pozos del Metro de Barcelona tienen presencia de humedad que deriva en problemas de corrosión en los pozos donde la presencia de agua o humedad es excesiva. Por lo tanto, en esos pozos se construirá una red de drenaje longitudinal a ambos lados del pasaje interior del pozo que conecte con el sistema de drenaje del túnel.

Por lo tanto, se tendrá que estudiar y dimensionar una red de drenaje longitudinal, consistente en un conjunto de cunetas excavadas y revestidas de hormigón (del tipo mortero de cemento), localizadas a ambos lados del pozo de manera que rodee todo el perímetro del pozo. El sistema de drenaje permitirá la evacuación tanto de la escorrentía superficial como del agua del pozo y encauzará el agua hasta el sistema de drenaje del túnel.

Se tendrá que asegurar una pendiente de mínimo 0,5% en todo el recorrido desde uno de los extremos del tramo interior, correspondiendo con el punto más alto, hasta el extermo opuesto que desembocará en la canalización del túnel para permitir la evacuación del agua. Por lo tanto, se podrá elevar las partes más bajas del pozo, y asegurar la pendiente mínima en todo el recorrido, mediante una capa de hormigón del tipo mortero de cemento.

Otras tareas que se pueden realizar para limitar los daños de corrosión por culpa del agua en el túnel, es realizar una limpieza frecuente de la solera del pozo de tal manera que ningún residuo obstruya el paso del agua hacia el sistema de drenaje del túnel. También se recomienda colocar los equipos en alturas sobre bancadas o directamente anclados en la pared o el techo del pozo.

1.7.5. Otras estructuras

- **Estructura soporte silenciadores verticales**

En caso de instalar silenciadores verticales en los pozos, éstos tendrán que apoyarse sobre una estructura suficientemente rígida y sólida para resistir a los momentos flectores y cortantes que producen los silenciadores. La estructura estará formada por un conjunto de vigas de acero en doble T y soportes anclados directamente en las paredes verticales del pozo. Los anclajes a la pared se realizarán mediante soldadura de pernos de anclaje en los pilares de hormigón.

En caso de no ser posible el anclaje directo de las vigas a los pilares, se tendrá que realizar una estructura tipo mesa con pilares verticales que actúan como soportes y donde se apoyan el conjunto de vigas.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D2287D63675030l

La estructura de soporte deberá ser capaz de soportar el peso total del silenciador (bafles interiores, paneles laterales, envolvente exterior, etc.). Por lo tanto, el peso mínimo que tendrá que soportar la estructura será de 2.000 kg.

- **Polipasto**

Se instalará una estructura auxiliar que contará con un riel colocado en el techo del pozo sobre el cual el polipasto se desplaza. El riel tendrá un perfil doble T laminado cuya sección transversal está formada por dos alas y un alma de unión entre ellas.

Este riel servirá para el montaje carro que se desplazará sobre el perfil. Este carro no se instalará en los pozos para evitar actos vandálicos.

La estructura auxiliar deberá ser capaz de soportar el peso de cualquier pieza del ventilador (motor, carcasa, etc.). Por lo tanto, el peso mínimo que puede levantar será 1000 kg.

- **Bancada**

En caso de que fuera necesario, se instalará una bancada propia para el ventilador axial, de tal manera que de soporte firme a la máquina. Debe tener la resistencia suficiente para apoyar las partes más importantes y pesadas del equipo y soportar los esfuerzos internos a los que está expuesta.

La bancada se deberá diseñar en función del equipo seleccionado.

Sistema de control y sensorización

Los diferentes elementos que forman el sistema de ventilación, deberán de ir sensorizados para permitir un seguimiento y control del sistema.

Las señales que han de recoger los diferentes elementos son las que se detallan a continuación:

1.8.1. Motor

- **Señales directas contra PLC**
  - Temperatura de bobinado del motor a través de un contacto libre de potencial
  - Temperatura rodamiento del motor a través de un contacto libre de potencial
  - Sensor de vibraciones a través de un contacto libre de potencial
  - Sensor de sentido de giro a través de un contacto libre de potencial
  - Sensor velocidad de giro a través de un contacto libre de potencial

- **Señales concentrador TCP/IP (Webbroser - APP)**
  - Temperatura de bobinado del motor a través de una señal analógica 4-20mA
  - Temperatura rodamiento del motor a través de señal analógica 4-20mA
  - Sensor de vibraciones a través de una señal analógica 4-20mA
  - Sensor velocidad de giro a través de una señal analógica 4-20mA

Todas estas señales deberían de ir en un bornero accesible en el motor, que permitiera la conectividad mediante cableado de señales por un lado contra el PLC (señales de contacto libre de potencial) y por otro lado contra el concentrador TCP/IP (señales analógicas 4-20mA).

1.8.2. Ventilador

- Sensor de caudal a través de una señal analógica 4-20mA. Implementar en concentrador de señales TCP/IP

1.8.3. Pozo de ventilación

- Sensor acústico a través de un contacto libre de potencial. Contra PLC provocaría el paro del motor.
- Sensor acústico a través de una señal analógica 4-20mA. Implementar en concentrador de señales TCP/IP

Funcionamiento de la ventilación

A continuación, se describe el funcionamiento de los equipos de ventilación tanto en situación normal, denominada “Confort” como en caso de incendio denominada “Emergencia”

1.2.3. En situación de Confort

Los ventiladores de la red se encuentran telemandados al centro de control de instalaciones fijas (CCIF). Desde CCIF se controlan y se programa el funcionamiento de los equipos de ventilación.

Para el control de la ventilación, existen dos modos de funcionamiento:

- Regulación Dinámica
- Regulación Estática

1.3.2.4. Regulación Dinámica

Se denomina regulación dinámica porque las consignas van variando de forma dinámica cada hora en función de los datos meteorológicos, lectura de sensores y otros parámetros.

Estas consignas se actualizan y aplican hora a hora.

En el caso de que la regulación dinámica esté activa, las consignas de ventilación son leídas por CCIF desde el servidor de RESPIRA y se propagan a todos los ventiladores. Adicionalmente se leen las siguientes 47 horas y se guardan temporalmente para ser utilizados en caso de fallo de lectura en las siguientes horas.

Las consignas son elegidas por RESPIRA en función de los parámetros objetivo prefijados (confort, eficiencia energética, calidad del aire…) y teniendo en consideración todas las restricciones existentes por motivos de ruido, problemas eléctricos u otras restricciones que pudiesen existir.

En el caso de que no se comunique con el servidor de RESPIRA durante más de 48 horas y por tanto no se tengan consignas, se aplicará regulación estática hasta que vuelva a reestablecerse la comunicación.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 22287D63C750301

1.3.2.5. Regulación Estática

Se denomina regulación estática porque las consignas de marcha no varían. Para cada ventilador se define una consigna de modo día (07:00 a 22:00) y otra consigna de modo noche (22:00 a 07:00). Dichas consignas son fijas.

A continuación, se presenta una tabla con las consignas generales para los pozos de ventilación de Metro de Barcelona:

Tabla 10. Consignas generales para Regulación Estática

	Ventilador de Estación (VE)	Ventilador de Túnel (VT)
Modo día (07:00 a 22:00)	IMPULSIÓN LENTA	EXTRACCIÓN RÁPIDA
Modo Noche (22:00 a 07:00)	IMPULSIÓN RÁPIDA	EXTRACCIÓN RÁPIDA

Algunos ventiladores pueden tener condiciones particulares que, por motivos de quejas por ruido, o problemas eléctricos tengan predefinidos otros modos de funcionamiento y por tanto restricciones de funcionamiento.

El orden lógico de actuación será, en caso de que exista una prohibición de velocidad rápida, se pasará a velocidad lenta en el mismo sentido de giro y en caso de que está también esté prohibida a paro.

1.2.4. En situación de Emergencia

En el caso de emergencia, de desconecta la regulación de confort y los ventiladores pasan a modo emergencia.

En función de la posición de incendio el modo de funcionamiento del ventilador será uno u otro.

En caso de incendio en la estación, se paran todos los ventiladores de forma automática excepto los ventiladores de la estación incendiada que pasan de forma automática a extracción de emergencia o rápida en caso de no existir un régimen de emergencia.

En caso de incendio en tramo de túnel, se paran todos los ventiladores de forma automática excepto el ventilador del tramo de túnel incendiado que en caso de existir pasa de forma automática a extracción de emergencia o rápida en caso de no existir un régimen de emergencia.

Una vez los equipos de emergencia lleguen a sus posiciones podrán cambiar la estrategia de ventilación en función de la situación.

Condicionantes de diseño

Los diferentes condicionantes de diseño para un pozo de ventilación son las siguientes:

1.10.1. Velocidad de aire a la salida del pozo

Ninguna ordenanza municipal se adapta al presente caso de una rejilla de ventilación de una infraestructura de transporte ferroviario situada al ras del suelo. Por lo tanto, se va a establecer el siguiente criterio para la velocidad de aire a la salida de rejilla exterior de los pozos de ventilación, medida a 1 metro de altura de la rejilla, donde se encuentra el punto de molestia de las personas que transitan por la rejilla.

La fuerza del viento viene determinada por la velocidad del mismo. La Escala de Beaufort ordena los vientos según su fuerza que, traducido en velocidades que se detallan en la siguiente tabla:

Escala de Beaufort	Velocidad (m/s)	Nombre del viento	Sensación y efectos en tierra
0	0 – 0,2	**Calma**	Calma, el humo asciende verticalmente
1	0,3 – 1,5	**Ventilona**	El humo indica la dirección del viento
2	1,6 – 3,3	**Flojito** (Brisa muy débil)	Se caen las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos de los campos
3	3,4 – 5,4	Flojo (Brisa ligera)	Se agitan las hojas, ondulan las banderas
4	5,5 - 7,9	Bonancible (Brisa moderada)	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles
5	8,0 - 10,7	**Fresquito** (Brisa fresca)	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada
6	10,8 - 13,8	**Fresco** (Brisa fuerte)	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas
7	13,9 - 17,1	**Frescachón** (Viento fuerte)	Se mueven los árboles grandes, dificultad para caminar contra el viento
8	17,2 - 20,7	**Temporal** (Viendo duro)	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas muy difícil, los vehículos se mueven por sí mismos.
9	20,8 - 24,4	**Temporal fuerte** (Muy duro)	Daños en árboles, imposible caminar con normalidad. Se empiezan a dañar las construcciones. Arrastre de vehículos.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Contesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etcat/cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301A

Escala de Beaufort	Velocidad (m/s)	Nombre del viento	Sensación y efectos en tierra
10	24,5 - 28,4	**Temporal duro** (Temporal)	Árboles arrancados, daños en la estructura de las construcciones. Daños mayores en objetos a la intemperie.
11	28,5 - 32,6	**Temporal muy duro** (Borrasca)	Destrucción en todas partes, lluvias muy intensas, inundaciones muy altas. Voladura de personas y de otros muchos objetos.
12	más de 32,7	**Temporal huracanado** (Huracán)	Voladura de vehículos, árboles, casas, techos y personas. Puede generar un huracán o tifón

Tabla 11: Tabla de escala de Beaufort

Se plantean dos escenarios básicos que son los siguientes:

- Ventilación en modo confort: Es el modo de funcionamiento habitual y se plantea el no superar una velocidad de aire de 5,4 m/s, medida en el punto de molestia, a un metro de la salida de las rejillas de los pozos de ventilación que se encuentran cerca de una zona de residencia (por el ruido y el disconfort que puede generar dicho aire contra la rejilla exterior) y cuando estas rejillas se ubican en una zona transitable, tanto para el tráfico rodado como para los peatones. Cuando la rejilla se encuentra en una zona no transitable, la velocidad de aire medida en el punto de molestia no podrá ser superior a 7,9 m/s
- Ventilación en modo emergencia: Al ser una situación excepcional y habitualmente generada por un incendio, se plantea que la velocidad del aire sea de 7,9 m/s a la salida de las rejillas de los pozos de ventilación cuando se puede transitar por ellas para, de esta forma, incrementar el caudal de extracción de humos. En caso de que la rejilla se encuentre en una zona no transitable, la velocidad de aire medida en el punto de molestia se limitará a 10,7 m/s

Aun así, es muy probable que otros criterios de diseño, que se detallan a continuación, como el tipo de silenciador o el propio ventilador límite la velocidad a 4-5 m/s a la salida de las rejillas en la mayoría de los pozos.

1.10.2. Velocidad de aire en el silenciador

La velocidad máxima que se permitirá a través del paso de aire del silenciador será de 20 m/s. Esto se debe a las siguientes razones:

- El material de absorción acústico revestido con fibra de vidrio o lana de roca está sensible a la erosión con el paso de aire. Con el fin de evitar el arrastre de los elementos del silenciador de celdas, se recomienda una velocidad de paso inferior a 20 m/s
- Cuando mayor es la velocidad a través del silenciador, además de conseguir peores valores de atenuación acústica, se aumenta las pérdidas de presión que genera el propio silenciador, bajando el rendimiento del sistema y deteriora la función de los atenuadores de sonido.

1.10.3. Inmisión sonora exterior

La Ordenanza Municipal de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Barcelona, publicada en el Butlletí Oficial de la Província de Barcelona del Lunes 2 de mayo de 2011, establece valores límites de inmisión sonora para cada uno de las calles del municipio, donde se sitúan los pozos de ventilación de la línea de metro Barcelona. En caso de que el pozo no se encuentre en el municipio de Barcelona, hay que acudir a la Ordenanza Municipal del Ayuntamiento correspondiente, que en muchos casos tiene las mismas metodologías y niveles limites que las establecidas en la Ordenanza Municipal de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Barcelona.

De manera general, se recomienda un nivel máximo de inmisión sonora exterior de 55 dB para una infraestructura de transporte situada cerca de una zona residencial.

Para obtener los parámetros acústicos, se tienen que seguir los siguientes pasos:

- **Zonas de sensibilidad acústica**

Las zonas de sensibilidad acústica de los diferentes pozos vienen definidas en el punto 5 del Anexo II.3 de la Ordenanza de Medio Ambiente de Barcelona. El mapa actualizado de capacidad acústica de la ciudad de Barcelona se puede consultar en la herramienta web del Mapa estratégico de ruido de la ciudad de Barcelona: http://w20.bcn.cat/WebMapaAcustic/mapa_soroll.aspx?lang=es

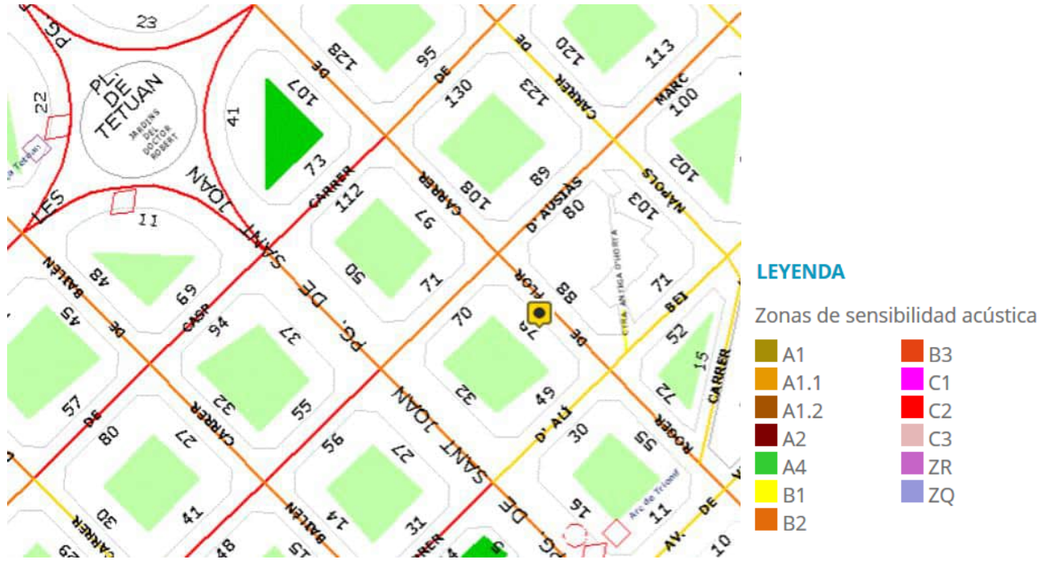


Figura 17: Zona de sensibilidad acústica del Ayuntamiento de Barcelona

Aparte de las zonas de sensibilidad acústica, la herramienta web también muestra los valores de inmisión del Mapa de Ruido de la ciudad para diferentes momentos de la jornada (día, tarde y noche). Estos niveles son valores medios anuales por tramo y muestran el ruido que ha habido de media durante el periodo del día en el año correspondiente. Se obtienen mediante simulación y se corrigen con medidas puntuales, tanto de corta como de larga duración. Por lo tanto, estos valores no se pueden usar como valor límite a la hora de diseñar un pozo de ventilación. Se trata de una herramienta de gestión y de divulgación que ayuda a identificar los problemas existentes en la ciudad y así poder priorizar y corregirlos. Por tanto, no aplica en

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi B222D6C7303

el caso de evaluación de actividades como el presente y hay que comprobar los valores límites de inmisión sonora que se comenta a continuación.

- **Valores límites de inmisión sonora**

A partir de la clase de la zona de sensibilidad acústica, se establecen los valores límites de inmisión en dB que vienen detallados en el ANEXO II.7 Medida del ruido producido por las actividades, incluidas las derivadas de las relaciones de vecindad para cada periodo de la jornada

Usos del sòl	Valors límit d'immissió en dB (A)		
	Període diürn (7 h - 21 h)	Període vespre (21 h -23 h)	Període nocturn (23 h – 7 h)
ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA ALTA (A)			
(A1) Espais d'interès natural i altres	50	50	40
(A1.1) Parcs d'especial protecció acústica	50	50	40
(A1.2) Parcs, jardins i platges	52	52	42
(A2) Predomini del sòl d'ús sanitari, docent i cultural	50	50	40
(A4) Predomini del sòl d'ús residencial	55	55	45
ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA MODERADA (B)			
(B1) Coexistència de sòl d'ús residencial amb activitats i/o infraestructures de transport existents	60	60	50
(B2) Predomini del sòl d'ús terciari diferent a (C1)	60	60	50
(B3) Àrees urbanitzades existents afectades per sòl d'ús industrial	60	60	50
ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA BAIXA (C)			
(C1) Recreatius i d'espectacles	63	63	53
(C2) Predomini de sòl d'ús industrial	65	65	55
(C3) Àrees del territori afectades per sistemes generals d'infraestructures de transport, o altres equipaments públics que els reclamin	65	65	55

Figura 18: Valores límites de inmisión sonora del Ayuntamiento de Barcelona

1.10.4. Inmisión sonora en los andenes

No existe ningún ley o normativa que regule el ruido generado en los andenes de una infraestructura ferroviaria. De hecho, en una estación de metro, las fuentes sonoras son numerosas (circulación de los trenes, conversaciones de pasajeros, sistema de megafonía, etc.). Aun así, sin ruido de fondo, es decir sin circulación de trenes, el ruido en el andén deberá ser de máximo de 55 dB, tal como indicado para edificios industriales para la CIBSE Guide A. Table 1.1, and Table 1.17.

Por lo tanto, una vez que se supere los 10 m/s en los conductos, se recomienda revestir los conductos de un aislamiento acústico a ruido aéreo en las secciones de los conductos.

Por su parte, FMB establece lo siguientes límites de inmisión sonora en el interior de sus dependencias y que se deberán respetar:

Tipología de dependencia	Valor Recomendado (dB)	Valor límite (dB)
Oficinas y Despachos	≤ 50	55
Otras dependencias (comedores, salas de descanso,…)	≤ 60	65
Garitas mandos, puerta cocheras,… ubicadas en taller	Valores límite según RD 286/06 No sobrepasar los 80 dB y reducir todo lo posible el nivel de ruido mediante la adopción de medidas técnicas	

1.10.5. Velocidad de aire en las estaciones

Los valores de diseño de las velocidades del aire se interpretan de la norma UNE-EN 13779:2008 para edificios y espacios climatizados, aunque no se puede aplicar esa norma de manera estricta en el presente caso ya que una estación no se considera un edificio tal como se interpreta en la norma citada.

Por lo tanto, la velocidad máxima a la salida de una rejilla de descarga deberá ser inferior a 3 m/s en cualquier momento en modo confort, tal como recomienda la CIBSE Guide B2 Ventilation and ductwork 2016 para rejillas de ventilación. Se pretende conseguir una velocidad de aire a la altura de las cabezas de la gente en las estaciones debe ser aproximadamente 1,5 m/s en cualquier punto del andén. Por lo tanto, la velocidad a una altura 2,25 m del andén debe ser como máximo 2 m/s.

Con respecto a los conductos, las recomendaciones de la CIBSE Guide B2 Ventilation and ductwork 2016 son que la velocidad en los conductos no supere 15 m/s donde la generación de ruido es un factor a controlar. Además, a partir de 15 m/s, las pérdidas de carga en los conductos se disparan de manera inasumible para este tipo de aplicación que implica la instalación de un ventilador con un motor de potencia instalada muy elevada. Además, se recomienda limitar las pérdidas de presión lineal en conducto a menos de 1,21 Pa/m, tal como lo indica la guía Air conditioning system design manual de ASHRAE.

1.10.6. Mínimo caudal de impulsión del aire en andén

Como se ha visto en el apartado anterior (1.1.1 – Renovación del aire), al considerar el andén como una zona de tránsito en la cual ninguna persona se queda más de 15 minutos, se puede englobar en un aire de calidad moderada (IDA 3) aunque recomendaciones para situaciones excepcionales que eviten propagación de bacterias y virus recomiendan un IDA 2.

En este caso, los caudales mínimos exigidos por normativa que se tienen que considerar deberán renovar el aire de tal manera que se proporcione 8 l/s por persona en caso de IDA 3 y 12.5 l/s por persona en caso de IDA 2. Siempre que la geometría del pozo y el resto de parámetros que afectan al cálculo de caudal lo permitan, se diseñara la ventilación para para garantizar los caudales necesarios para cumplir con un IDA 2 (12,5 l/s por persona) en la estación.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ele i utilitzar el codi D22287D63C750301
na (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

1.10.7. Máximo caudal de extracción de aire

Se han considerado tres situaciones para el máximo caudal de extracción de aire, uno en caso de operación normal y el resto:

- **Incendio en túnel**

En caso de emergencia con incendio en túnel, el sistema de ventilación debe asegurar una velocidad de aire a lo largo del túnel suficiente para arrastrar completamente los humos hacia el pozo de ventilación del tramo incendiado, evitando el retroceso de los mismos (backlayering).

Para conseguirlo, se tiene que superar una velocidad crítica (Vc) que depende de la geometría de la sección del túnel, la pendiente y la potencia del incendio. Entonces, en la mayoría de los casos, la velocidad crítica dentro del túnel deberá ser superior a 2,5-3 m/s.

En la red de Metro De Barcelona, dada la geometría y la sección transversal de los pozos no es posible proporcionar suficiente caudal de aire para alcanzar la velocidad crítica la velocidad.

El caudal total que se debe extraer en un pozo de ventilación será la suma de los siguientes caudales:

1) el caudal requerido para el arrastre de humos por el túnel
2) la expansión provocada por el incremento de la temperatura
3) el caudal de aire limpio extraído desde el tramo de túnel no incendiado

En muchos casos, la propia geometría del pozo limitará los caudales que podrán proporcionar los ventiladores. Los caudales necesarios en tramos de túnel de 50 m^2 estarán en torno a 150-200 m^3/s. Este valor es muy complicado de alcanzar con las limitaciones existentes, por lo tanto, los pozos de ventilación de túnel deberán extraer el máximo caudal posible.

Se ha realizado el cálculo de las velocidades críticas dentro de los túneles bajo la siguiente metodología:

- Cálculo para distintas secciones transversales, desde 20 m2 hasta 65 m2.
- Velocidades críticas de Kennedy, la estipulada en la NFPA 502 de 2017 (siendo una alteración de la de Kennedy) y la fórmula de velocidad crítica de Li e Ingason que se ha incorporado en la NFPA 502 de 2020.
- Velocidades en el túnel considerando extracción de 40, 50 y 60 m3/s y que el 90% del aire viene del túnel incendiado y solo un 10% de la zona no incendiada, siendo un caso muy favorable.

El incendio tipo que se tiene que considerar en el dimensionamiento tiene una potencia de incendio considerada de 15 MW con crecimiento rápido, tal como viene indicado en la NFPA 92, que corresponde con el incendio de un tren tipo utilizado en el Metro de Barcelona. Se considera que 1/3 de la potencia calorífica del incendio se pierde por radiación en calentar las paredes del túnel y que, por lo tanto, la potencia convectiva es 2/3 de la potencia de incendio total considerada.

Transports Metropolitans de Barcelona

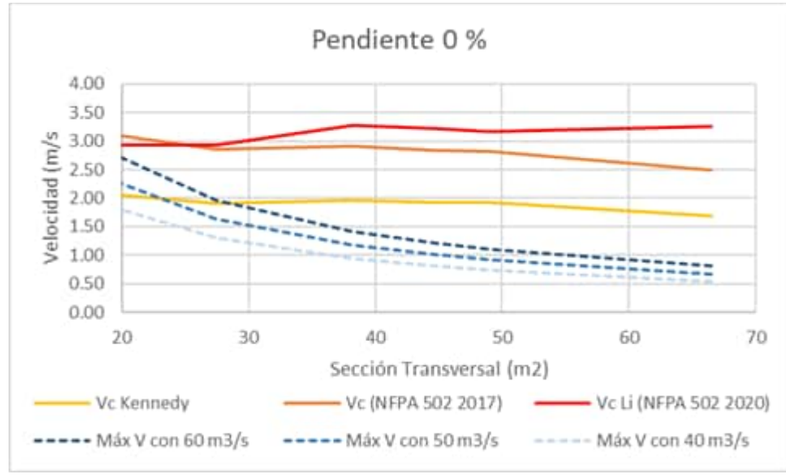


Figura 19: Velocidades críticas para diferentes supuestos considerando varias secciones transversales de túnel

Como se puede observar en la gráfica, para una pendiente de 0% y cuando no hay tren en el túnel, no se cumplen los valores de velocidad critica en prácticamente ninguna sección transversal de túnel. Con secciones en torno a 20 m^2, se podría alcanzar la velocidad crítica de Kennedy la cual asume una cierta longitud de backlayering.

En esta situación extraordinaria, puede que algunos de los parámetros, como paso de aire por silenciador, velocidad de aire en rejilla exterior o ruido no puedan cumplirse.

- **Incendio en estación**

En caso de emergencia con incendio en una estación, el sistema de ventilación debe asegurar una capa de humos estratificada a lo largo del andén que permita las rutas de evacuación libre de humo. Otro de los objetivos es impedir que el humo se propague por la estación y alcance el vestíbulo principal.

Para conseguirlo, se tendrá que extraer suficiente caudal de aire y evitar velocidades de aire altas que generen turbulencias que puedan desestratificarlo y molestar a los usuarios durante la evacuación del andén.

El tiempo hasta que las rutas de evacuación se ven comprometidas deberá ser mayor que el tiempo requerido para evacuar la estación.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

BLOQUE 2: CRITERIOS TÉCNICOS DE INSTALACIÓN

2.1. Instalación en los pozos

Para adoptar unos criterios homogéneos para la concepción del sistema de ventilación en los pozos de ventilación de la red de Metro de Barcelona, se van a detallar en los siguientes apartados los diferentes pasos y directrices principales que hay que seguir para diseñar un sistema fiable en función de la geometría y consideraciones que tengan los pozos a estudiar.

Así mismo se especificarán los criterios importantes comunes que tienen que tener cada una de los equipos y las características que pueden variar en función de cada uno de los casos que se pueden presentar.

2.1.1.Metodología

En el siguiente bloque se presenta la metodología y el procedimiento a seguir para el dimensionamiento del pozo de ventilación, teniendo en cuenta todos los pasos y directrices principales que se detallarán en apartados posteriores o en Anexos del documento.

El siguiente diagrama muestra de forma esquemática los pasos a seguir, cada paso se corresponde con un punto del siguiente capítulo. Este diagrama permite dimensionar tanto los pozos existentes como nuevos.

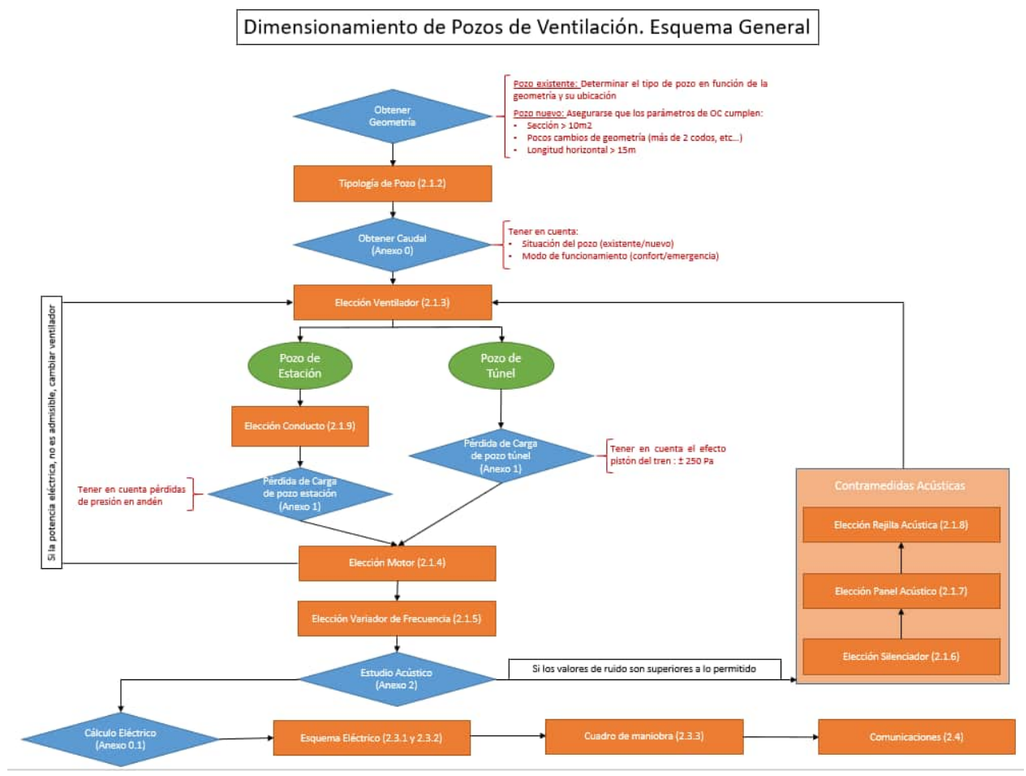


Figura 20: Esquema de la metodología para el dimensionamiento de un pozo de ventilación

La primera etapa será la definición de la geometría del pozo. Dada la gran variedad de geometrías existentes donde, además, no se pueden acometer cambios en su obra civil, se han definido una serie de tipología de pozos en función de diferentes parámetros geométricos: cotas, forma del pozo, ubicación del mismo (estación o túnel). Para los pozos de ventilación nuevos, hay que respetar criterios de sección transversal mínima, evitar cambios bruscos de geometría y construcción de una zona horizontal suficientemente larga para la instalación de los principales equipos para evitar su instalación en vertical.

La segunda etapa será la elección del ventilador a instalar (diámetro, sistema anti-bombeo, número de álabes, etc.) que se realiza a partir del cálculo del caudal necesario en el pozo. Para el dimensionamiento del caudal de un pozo de ventilación, hay que tener en cuenta si se trata de una nueva construcción o si el pozo es existente, la ubicación del pozo (estación o túnel) y el modo de funcionamiento (confort o emergencia), ya que varían los criterios en función de la condición del pozo. En el caso de que se trate de un pozo de estación habrá que diseñar la conducción del aire dentro de los andenes de la estación. Para realizar una impulsión o extracción uniforme por la parte superior del andén, la instalación contará con conductos de ventilación, así como rejillas de impulsión y extracción, a lo largo de toda la caverna. La elección de los diferentes conductos dependerá de un cálculo de dimensionamiento en el cual se tendrá en cuenta los caudales mínimos de ventilación en los diferentes puntos del conducto, las secciones variables de paso de aire y los accesorios (codos, bifurcaciones, etc.) que existen en la instalación.

La tercera etapa será determinar el motor que tendrá que incorporar el ventilador a partir de las pérdidas de presión que se obtienen según la geometría y el caudal de diseño. El cálculo de perdida de presión tendrá que tener en cuenta todas las singularidades del pozo y de su zona de influencia dentro de la zona a ventilar (desde el punto de aspiración hasta el punto de expulsión más alejado). A partir del momento que se dispone del diámetro del ventilador, del caudal necesario y de la perdida de presión estimada, se puede seleccionar el motor que se va a incorporar en el ventilador y su potencia eléctrica. En caso de que la potencia eléctrica del motor sea demasiado grande para la línea eléctrica, se tiene que adaptar el motor, cambiando el ventilador seleccionado en el punto anterior necesitando volver a calcular el caudal y las pérdidas de carga o adecuar la instalación eléctrica a los nuevos requisitos de potencia.

La cuarta etapa será la selección del variador de frecuencia que dependerá fundamentalmente de la potencia eléctrica final del motor, y de la localización del pozo, si está conectado con el túnel o con la estación. Se pueden elegir las diferentes frecuencias para la regulación de la velocidad de giro del motor eléctrico del ventilador y su sentido de giro, que pueden variar en función de los diferentes parámetros limitantes: caudal del ventilador, velocidad de aire en la instalación y ruido producido por el sistema.

Los niveles acústicos que tiene que cumplir el diseño de los pozos de ventilación está recogido en el apartado 1.9.3 – Inmisión sonora exterior. Como hay que cumplir los niveles de la normativa, se tiene que analizar las diferentes medidas acústicas necesarias para disminuir el nivel de emisión sonora al exterior del sistema de ventilación. Se puede realizar un estudio acústico más detallado para apoyar la instalación de un equipo de atenuación acústica contemplado para cada uno de los tipos de pozo. En función de la solución de atenuación escogida, hay que volver a comprobar que los elementos elegidos anteriormente siguen siendo los adecuados. Siempre que se modifiquen los elementos acústicos se deben calcular de nuevo las pérdidas de carga en el pozo de ventilación. En caso de que los niveles acústicos estimados sean inferiores a los establecidos en la normativa, se puede pasar a la definición de las instalaciones eléctricas y de comunicaciones

Para alimentar eléctricamente los equipos de ventilación y poder controlarlos en remoto, se tienen que definir las instalaciones eléctricas de baja tensión, así como el sistema de control del ventilador y de sus equipos, a través del cuadro de mando y del sistema de comunicación. Se tendrán que realizar cálculos

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222707DC7303

eléctricos, principalmente de los cuadros (protecciones, interruptores, etc.) y conductores, para dimensionar de manera adecuada la alimentación eléctrica de todos los equipos del pozo. El propósito será tener el esquema de alimentación eléctrica del sistema de ventilación del pozo. Posteriormente, se tiene que diseñar el cuadro de maniobra para el sistema de ventilación. En última instancia, se proyectarán los equipos adicionales de comunicación y de control.

2.1.2. Determinar la tipologia del pozo

Este apartado permite clasificar los pozos existentes en función de su geometría con el fin de tipificar el dimensionamiento del sistema de ventilación, dada la gran variedad de configuraciones arquitectónicas distintas (pozos con conexión en el hastial del túnel o en la bóveda) y con diferentes dimensiones y profundidades.

En caso de que se trate de un pozo nuevo, se tendrá que asegurar que la geometría del pozo cumpla con las distintas características mínimas para garantizar un sistema de ventilación apropiado y sin problemas. Las características mínimas estarán en función del objetivo del pozo de ventilación: ventilación del túnel o de la estación.

- Pozo de túnel:
  - Pozo situado en el tramo intermedio entre dos estaciones más próximas, idealmente en el punto central del tramo
  - Sección amplia del pozo, mayor de 10 m², para minimizar las pérdidas de carga y maximizar los caudales de aire impulsado o extraído sin obtener velocidades de aire desmesuradas, idealmente menores a 5 m/s en el escenario más desfavorable.
  - Pocos cambios de geometría, idealmente no contar con más de dos codos no mayor de 90º y limitar al máximo las reducciones e incrementos de sección en el pozo.
  - Contar con una longitud total del pozo suficiente para albergar los diferentes elementos del sistema de ventilación (ventilador, difusores, silenciadores, cuadros eléctricos, etc.). En la mayoría de los casos, esa longitud debería ser superior a 15 metros en el plano horizontal.
  - Tener unas bocas de carga y descarga en ambos extremos del pozo no mucho menor a la sección transversal más amplia del pozo.
  - Es recomendable que el cuadro eléctrico se encuentre en una sala independiente con un nivel de resistencia al fuego EI 120, de manera que no se vea afectado por los humos en caso de incendio.
- Pozo de estación:
  - Dos circuitos independientes, uno para confort y otro para incendios para optimizar el sistema de conductos.
  - Dos pozos independientes, uno para cada andén para asegurar redundancia en caso de fallo de equipo.
  - Pozo situado cerca de la estación con la sala de ventilador accesible desde el propio andén o cualquier otra dependencia de la estación. Es recomendable que el acceso se pueda producir tanto desde el interior de la estación como desde el exterior.
  - La superficie del cuarto de ventilador tiene que ser suficiente para poder alojar un ventilador, filtros, conductos, silenciadores.
  - Es recomendable que el cuadro eléctrico se encuentre en una sala independiente con un nivel de resistencia al fuego EI 120, de manera que no se vea afectado por los humos en caso de incendio.

Transports Metropolitans de Barcelona

  - Difusión de aire en la estación mediante conductos de acero galvanizado de diámetro variable (de 400 mm a 1.200 mm), suspendido por el techo de la caverna para minimizar las pérdidas de carga y maximizar los caudales de aire impulsado o extraído sin obtener velocidades de aire desmesuradas.

A continuación, se resume la tipología de los pozos existentes de túnel y de estación:

- **<u>Tipología de pozos de túnel</u>**

Existen varios tipos de pozo de ventilación de túnel. La mayoría de los pozos de túnel conectan con el túnel por uno de los hastiales, aunque, en algunos casos más aislados, esta conexión se produce en la parte alta del túnel cerca de la bóveda. Los pozos desembocan al exterior por una rejilla situada al nivel de la calle, o sobre una estructura más elevada.

La gran mayoría de estos pozos tienen forma de “L” y conectan con el hastial del túnel en un tramo horizontal donde se instalan los ventiladores, aparamenta eléctrica y silenciadores de celdas. Los pozos que conectan en la bóveda del túnel suelen tener una forma de “4”, con los equipos de ventilación en el tramo horizontal. También existen casos más aislados de pozo en “-” pozo que se caracteriza por no tener un tramo vertical. En este último caso, en función de sus dimensiones geométricas, el pozo se podrá asemejar a alguno de los tipos que se detallan a continuación:

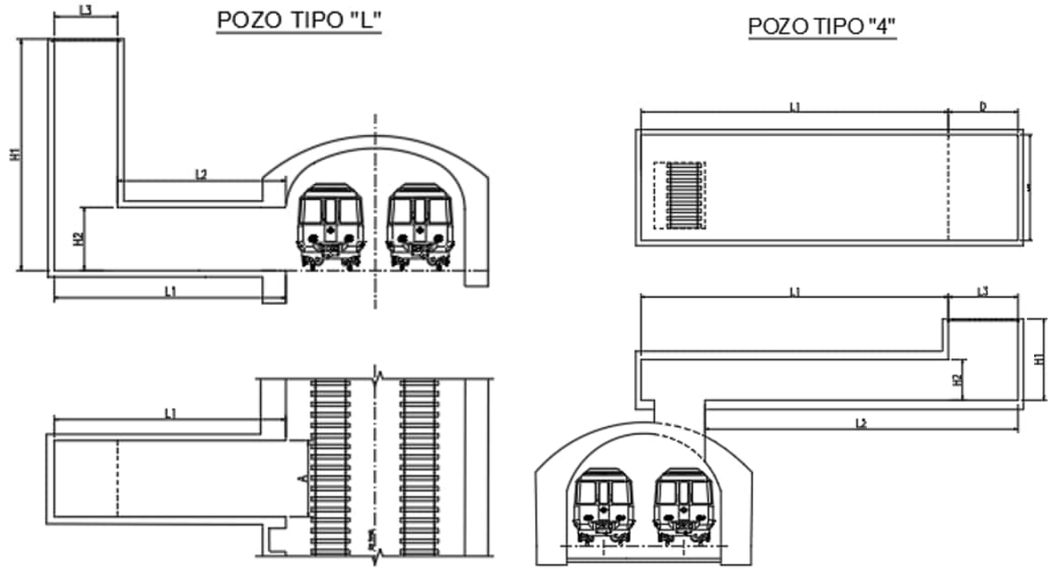


Figura 21: ilustración de los pozos de túnel

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 22287D63C750301

Tipo de pozo	Parámetros geométricos (m)						Ventilador*
	L1	L2	L3	H1	H2	A	
Corto o tipo 1	≤ 10,00	≤ 6,00	≤ 2,50	≥ 8,00	≤2,50	≤3,00	Ø1,6m
Largo o tipo 2	≥ 12,00	≥ 8,00	≤ 2,50	Indiferente	≤3,00	≤4,00	Ø1,6m Ø2,0m
Ancho o tipo 3	≥ 10,00	≥ 6,00	≥ 2,50	Indiferente	≥3,00	≥4,00	Ø2,0m

***diámetro orientativo, habrá que comprobarse con la geometría del pozo y los requisitos particulares.**

Tabla 12: Tabla de los parámetros geométricos y diámetro de ventilador en función de la tipología de pozo de túnel

El diámetro del ventilador es el diámetro orientativo máximo que se puede instalar en un pozo de estas características geométricas. Sirve principalmente para obtener el caudal máximo del ventilador preliminar que se utilizará en el cálculo del caudal del pozo (Anexo 0.0).

- **Tipología de pozos de estación**

Los pozos de ventilación de estación se encuentran junto a los andenes de las estaciones de la línea de metro. La configuración arquitectónica de los pozos de estación depende de los espacios disponibles y tiene gran variabilidad a lo largo de la red.

Existen varios tipos de pozo de ventilación de estación. Se podría hacer una distinción según la zona a la que proporcione aire:

- Pozo de ventilación que proporciona aire únicamente a un andén, situación en la que existen dos pozos de ventilación por estación
- Pozo de ventilación que proporciona aire a los dos andenes, situación en la que existe un único pozo de ventilación por estación
- Pozo de ventilación que proporciona aire a tres andenes, situación en la que existe un único pozo de ventilación por estación y tres andenes.

Tipo de pozo	Ventilador*
Pozo de estación de 1 andén	Ø1,2m
Pozo de estación de 2 andenes	Ø1,2m Ø1,6m
Pozo de estación de 3 andenes	Ø2,0m

***diámetro orientativo, habrá que comprobarse con la geometría del pozo y los requisitos particulares.**

Tabla 13: Tabla de diámetro máximo de ventilador en función de la tipología de pozo de túnel

El diámetro del ventilador es el diámetro orientativo máximo que se puede instalar en un pozo de estas características geométricas. Sirve principalmente para obtener el caudal máximo del ventilador preliminar que se utilizará en el cálculo del caudal del pozo (Anexo 0.0).

Transports Metropolitans de Barcelona

- **Elementos a instalar en los pozos de ventilación**

A modo de resumen, en el siguiente apartado, se definen algunos de los elementos principales a instalar en los pozos de túnel. La elección final de los equipos se hará en función los valores calculados y criterios escogidos a partir de la metodología para el dimensionamiento de pozos de ventilación que se encuentra en el primer apartado de este bloque.

- Ventiladores:
  - Diámetro interior de Ø1,2m
  - Diámetro interior de Ø1,6m
  - Diámetro interior de Ø2,0m
- Motores:
  - Potencia eléctrica de 30,0 kW (3x400V/50Hz)
  - Potencia eléctrica de 45,0 kW (3x400V/50Hz)
  - Potencia eléctrica de 55,0 kW (3x400V/50Hz)
  - Potencia eléctrica de 75,0 kW (3x400V/50Hz)
- Variadores de frecuencia:
  - Sobrecarga de 120% In con una potencia eléctrica de 30,0 kW
  - Sobrecarga de 120% In con una potencia eléctrica de 45,0 kW
  - Sobrecarga de 120% In con una potencia eléctrica de 55,0 kW
  - Sobrecarga de 120% In con una potencia eléctrica de 75,0 kW
- Contramedidas acústicas:
  - Silenciador vertical/horizontal
  - Panel acústico en paredes
  - Deflector acústico en codo

2.1.3. Elección del tipo de ventilador

Una vez que se dispone de la geometría y de un caudal de diseño, se puede seleccionar el ventilador que se instalará en el pozo, tanto de estación como de túnel.

- **Características comunes:**

Todos los ventiladores tendrán que cumplir las siguientes características comunes:

  - Ventilador 100% reversible.
  - Resistencia al fuego de 400ºC de temperatura durante 2h
  - La eficiencia del ventilador deberá estar entre 70-75% en su punto de trabajo, no aceptándose eficiencias menores al 70 %.
  - En la medida de lo posible, todos los ventiladores contaran con tobera a la entrada y salida
  - Forma de alabes asimétrica de acero fundido.
  - Bastidor de apoyo para ventilador horizontal
  - Material de la carcasa de acero al carbono con un tratamiento anticorrosivo galvanizado en caliente.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D2282062750301

- **Características específicas:**

Las siguientes características específicas variarán en función del tipo de pozo:

  - Diámetro interior y exterior
  - El punto de trabajo del ventilador (caudal, presión total, consumo eléctrico)
  - Sistema de anti-bombeo (anillo anti-bombeo)
  - Número y ángulo de alabes

Pozo de túnel

El tipo de pozo de túnel corto, se caracteriza por tener una forma en "L" o "4" con medidas más reducidas en las principales cotas y una sección transversal estrecha. Esta geometría de pozo impone disponer de un ventilador más reducido por el poco espacio disponible, al tener que colocar todos los equipos en un sitio más limitado. De esta manera, el ventilador escogido tendrá un diámetro de 1,6 metros.

El tipo de pozo de túnel largo, al tener más espacio para colocar los equipos en toda su extensión, puede tener un ventilador de diámetro superior, llegando a un diámetro interior de 1,6 o, en algunos casos de 2,0 metros.

El tipo de pozo de túnel ancho tendrá también un diámetro de 2,0 metros al no tener restricción de espacio en el pozo. Además, el caudal, y el consecutivo punto de trabajo del ventilador, podrá ser superior al de los otros dos pozos por las medidas geométricas del pozo que aumenta la sección de paso del aire.

Debido al efecto pistón generado por la circulación de los trenes dentro del túnel, se producen sobrepresiones y depresiones que deberán ser tenidas en el dimensionamiento de los equipos de ventilación para no afectar a su rendimiento ni a su vida útil. Este efecto puede generar que los ventiladores puedan estar trabajando en régimen inestable al estar muy cerca de la boca de conexión con el túnel, provocando una fatiga estructural de los elementos del ventilador. Por esta razón, los ventiladores situados en los pozos que tienen una salida directa a los túneles, como es en los pozos de ventilación de túnel, deberán venir equipados con un sistema antibombeo que minimice las consecuencias negativas de una entrada del ventilador en un régimen de bombeo. Así mismo, el número de álabes del ventilador deberá ser superior a 8.

Adicionalmente el efecto pistón generará unos picos de consumo eléctrico que deberán tenerse en cuenta para el dimensionamiento del motor y del variador de frecuencia. Ese incremento de presión a tener en cuenta se ha estimado a 250 Pa que se tendrá que añadir en el cálculo de perdida de presión.

Tipología de pozo	Diámetro interior*	Caudal	Sistema anti-bombeo	Ángulo alabes
Pozo de túnel corto	Ø1,6m	Calculado en el Anexo 0.0	Sí	Regulable
Pozo de túnel largo	Ø1,6m Ø2,0m	Calculado en el Anexo 0.	Sí	Regulable
Pozo de túnel ancho	Ø2,0m	Calculado en el Anexo 0.	Sí	Regulable

*diámetro orientativo, habrá que comprobarse con la geometría del pozo y los requisitos particulares. Tabla 14: Ventilador en función de la tipología de los pozos de túnel

Pozo de estación

En función del tipo de pozo de estación, se tendrá que instalar un determinado ventilador, que como en el caso de los pozos de túnel, está condicionado por el espacio disponible.

En el pozo de estación de un andén, los cuartos donde se ubican los ventiladores suelen ser más pequeños. También, la necesidad de caudal suele ser menor cuando el ventilador solo ventila uno de los andenes. Por esta razón, el diámetro del ventilador puede ser más pequeño de 1,2 metros de diámetro.

En el pozo de estación de dos andenes, los ventiladores se suelen encontrar en cuartos más grandes o directamente en el propio pozo de ventilación. Además, la necesidad de caudal para ventilar dos andenes es más importante. Por estas razones, el ventilador tendrá un diámetro de 1,6 metros. En algunos casos, el ventilador deberá ser de 1,2 metros de diámetro por falta de espacio

En los pozos de estación que suministran aire a tres andenes, los ventiladores se suelen colocar en el propio pozo de ventilación que tiene una mayor sección transversal. De esta manera, la geometría permite colocar un ventilador de mayor tamaño de 2,0 metros.

Al no tener una conexión directa con los túneles de la red de metro, el efecto pistón es menos pronunciado. Por lo tanto, no se prevé tener un sistema antibombeo.

Tipología de pozo	Diámetro interior*	Caudal máximo	Sistema anti-bombeo	Ángulo álabes
Pozo de estación de 1 andén	Ø1,2m	Calculado en el Anexo 0.0	No	Regulable
Pozo de estación de 2 andenes	Ø1,2m Ø1,6m	Calculado en el Anexo 0.	No	Regulable
Pozo de estación de 3 andenes	Ø2,0m	Calculado en el Anexo 0.	No	Regulable

*diámetro orientativo, habrá que comprobarse con la geometría del pozo y los requisitos particulares. Tabla 15: Ventilador en función de la tipología de los pozos de estación

Una vez definida la tipología de pozo y el diámetro del ventilador y con el caudal de diseño obtenido en el anexo 0 se calculará la pérdida de carga según anexo I.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

2.1.4. Elección del tipo de motor

Una vez calculadas las principales características de funcionamiento del ventilador como el caudal y la perdida de presión, se puede elegir el motor para obtener el punto de trabajo del ventilador (caudal, presión total, consumo eléctrico).

El consumo eléctrico para el caudal de diseño y la presión total calculada vendrá dado por la siguiente formula:

$$Pel = \frac{Q * P_t}{\eta_e \cdot \eta_m}$$

Donde Pel es la potencia eléctrica en W, Q es el caudal de diseño (m3/s), Pt la presión total (Pa), η_e rendimiento eléctrico y η_m rendimiento mecánico.

El rendimiento total entendido como $\eta_e \cdot \eta_m$ no podrá ser menor de 0,7 siendo una exigencia al fabricante.

La potencia eléctrica del motor deberá considerar el consumo eléctrico en el punto más desfavorable, así como posibles sobrecargas.

El tipo de motor del ventilador depende de las características del mismo.

- **Características comunes:**

Todos los motores de los ventiladores tendrán que cumplir las siguientes características comunes:

- Motor de tipo jaula de ardilla
- Fases/Tensión: 3 x 400V
- Frecuencia de funcionamiento variable (20-50 Hz)
- Arranque y control: variador de frecuencia
- Resistencia al fuego de 400ºC de temperatura durante 2h
- Protección: IP-55
- Aislamiento: clase H
- Eficiencia: IE3
- Régimen de servicio: S1

El fabricante del ventilador ha de hacer llegar las cargas axiales y radiales que le llegan al eje del motor, así como sus sentidos del rodete del ventilador, para el cálculo de la clase de servicio y el dimensionamiento del motor.

- **Características específicas:**

Las siguientes características específicas variarán en función del tipo de pozo:

- Potencia del motor
- Velocidad nominal
- Máxima corriente

Pozo de túnel

Los motores que se instalan en los pozos de túnel estarán particularmente expuestos al efecto pistón. Este fenómeno genera una inestabilidad en los ventiladores, pudiendo generar picos de potencia bastante importante en los motores. Esta sobrecarga de los motores afectará a la vida útil del equipo, ya que, si se prolonga en el tiempo, puede llegar a quemar el motor e inhabilitar el ventilador. Por esta razón, la potencia del motor del ventilador del túnel deberá tener un margen de sobrecarga superior al 10% para consumos de 50 kW, e instalar motores de potencia inmediatamente superiores de 75 kW. En caso de que se pueda instalar un motor de menos potencia (consumos menores a 50 kW), el margen de potencia tendrá que ser por lo menos del 15%, teniendo que coger los motores superiores a la potencia con el margen valorado.

Por lo tanto, los motores tendrán las siguientes características específicas:

Tipología de pozo	Tensión del motor	Potencia del motor	Velocidad nominal	Máxima corriente
Pozo de túnel corto	3x400V/50Hz	55 kW o 75 kW *Margen de potencia: 10%*	1000-1500 rpm	120 A o 160 A
Pozo de túnel largo	3x400V/50Hz	55 kW o 75 kW *Margen de potencia: 10%*	1000-1500 rpm	120 A o 160 A
Pozo de túnel ancho	3x400V/50Hz	75 kW *Margen de potencia: 10%*	1000 rpm	160 A

Tabla 16: Características específicas del motor en función de la tipología de los pozos de túnel

Pozo de estación

Los motores que se instalan en los pozos de estación estarán menos solicitados, debido a los caudales ligeramente menores y la ausencia de efecto pistón. Por lo tanto, la potencia del motor del ventilador del túnel deberá tener un margen de sobrecarga superior al 5% para todos los consumos.

Por lo tanto, los motores tendrán las siguientes características específicas:

Tipología de pozo	Tensión del motor	Potencia del motor	Velocidad nominal	Máxima corriente
Pozo de estación de 1 andén	3x400V/50Hz	30 kW *Margen de potencia: 5%*	1500 rpm	32 A
Pozo de estación de 2 andenes	3x400V/50Hz	30 kW o 45 kW *Margen de potencia: 5%*	1000 rpm	54 A o 81 A
Pozo de estación de 3 andenes	3x400V/50Hz	55 kW *Margen de potencia: 5%*	1000 rpm	120 A

Tabla 17: Características específicas del motor en función de la tipología de los pozos de estación

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 2223877436250891

2.1.5. Elección del tipo de variador de frecuencia

El variador de frecuencia se selecciona una vez que se tenga escogido el motor del ventilador. Al actuar sobre el motor, su rango de potencia deberá ser similar a la potencia nominal del motor. Es el encargado de regular la velocidad de giro de los motores, para adaptar el caudal de aire, la presión o la potencia eléctrica del ventilador.

- **Características comunes:**

Todos los variadores de frecuencia tendrán que cumplir las siguientes características comunes:

  - Montaje en armario (dentro del propio cuadro del pozo)
  - Fases/Tensión: 3 x 400V
  - Protección: IP-20
  - Filtro CEM incorporado
  - Eficiencia: > 90%
  - Frecuencia de salida: 0 Hz a 50 Hz
  - Puerto de comunicaciones: RS485 y Ethernet
  - Conectividad vía web browser

- **Características específicas:**

Las siguientes características específicas variarán en función del tipo de pozo:

  - Potencia nominal
  - Protección contra sobrecargas al motor

Pozo de túnel

El variador de frecuencia regulará la frecuencia de la tensión de alimentación que recibe el motor, para entregar al motor la electricidad demandada, evitando así la pérdida de energía y un mayor consumo. Como se ha comentado en los capítulos anteriores, al tratarse de un pozo de túnel, existen picos de corriente en los motores de los ventiladores. Como se ha tenido en cuenta la sobrepresión generado por el tren en los cálculos de pérdidas de carga, la capacidad de sobrecarga del variador deberá ser 1,2 veces la corriente de salida asignada durante 60 segundos, por lo que el variador está diseñado para funcionar al 120% de la corriente nominal.

Tipología de pozo	Tensión del motor	Potencia nominal	Corriente nominal	Corriente transitoria máx
Pozo de túnel corto	3x400V/50Hz	55 kW 75 kW	106,0 A 145,0 A	127,2 A 174,0 A
Pozo de túnel largo	3x400V/50Hz	55 kW 75 kW	106,0 A 145,0 A	127,2 A 174,0 A
Pozo de túnel ancho	3x400V/50Hz	75 kW	145,0 A	174,0 A

Tabla 18: Características específicas del variador de frecuencia en función de la tipología de los pozos de túnel

Pozo de estación

El variador de frecuencia regulará la frecuencia de la tensión de alimentación que recibe el motor, para entregar al motor la electricidad demandada, evitando así la pérdida de energía y el consumo. Al tratarse de un pozo de estación donde no existe picos de corriente aparente, la capacidad de sobrecarga del variador deberá ser 1,2 veces la corriente de salida asignada durante 60 segundos, por lo que el variador está diseñado para funcionar al 120% de la corriente nominal.

Tipología de pozo	Tensión del motor	Potencia nominal	Corriente nominal	Corriente transitoria máx
Pozo de estación de 1 andén	3x400V/50Hz	30 kW	61,5 A	73,8 A
Pozo de estación de 2 andenes	3x400V/50Hz	30 kW 55 kW	61,5 A 106,0 A	73,8 A 127,2 A
Pozo de estación de 3 andenes	3x400V/50Hz	55 kW	106,0 A	127,2 A

Tabla 19: Características específicas del variador de frecuencia en función de la tipología de los pozos de estación

2.1.6. Elección del tipo de silenciador

Los silenciadores hacen parte de las contramedidas acústicas para atenuar el ruido generado por los equipos ubicados en los pozos de ventilación. Al posicionarse perpendicularmente al paso de la corriente de aire, son los equipos más efectivos a la hora de disminuir los ruidos generados.

- **Características comunes:**

Todos los silenciadores acústicos tendrán que cumplir las siguientes características comunes:

  - Silenciador rectangular compuesto por bafles
  - Envolvente exterior y chapa perforada interior en acero galvanizado
  - Ancho del bafle: 200 mm

- **Características específicas:**

Las siguientes características específicas variarán en función del tipo de pozo:

  - Tipo de montaje (horizontal/vertical)
  - Dimensiones del silenciador (longitud, ancho total, alto)
  - Paso de aire (150 a 200 mm)
  - Material acústico: celdilla de lana de roca para los silenciadores colocados en el plano vertical del pozo y celdilla de fibra de vidrio o lana de roca para los silenciadores colocados en el plano horizontal del pozo
  - Atenuación acústica (que depende de las dimensiones del silenciador, paso de aire y ventilador)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi DCE2207063C75301

2.1.7. Elección del tipo de panel acústico

Los paneles acústicos son parte de las contramedidas acústicas para atenuar el ruido generado por los equipos ubicados en los pozos de ventilación. Al colocarse en las paredes del pozo, son especialmente eficiente cuando la altura del pozo es importante. En caso de disponer de poca longitud de pozo, su instalación única sin silenciador de celdas puede resultar insuficiente.

- **Características comunes:**

Todos los paneles acústicos tendrán que cumplir las siguientes características comunes:

  - Material: lana de roca
  - Espesor: 50 mm
  - Dimensión estándar (largo x ancho): 5000 x 1000 mm-
  - Resistividad al flujo de aire: 5 y 18 kPa·s/m²
  - Densidad entre 20 y 70 kg/m³

- **Características específicas:**

Las siguientes características específicas variarán en función del tipo de pozo:

  - Superficie del pozo cubierta por el panel acústico

2.1.8. Elección del tipo de rejilla acústica

Las rejillas acústicas forman parte de las contramedidas acústicas para atenuar el ruido generado por los equipos ubicados en los pozos de ventilación. Se colocan en las esquinas de los pozos para desviar la corriente en un codo para limitar las pérdidas de carga y para reducir el ruido generado por el aire que se choca contra la pared..

- **Características comunes:**

Todas las rejillas acústicas tendrán que cumplir las siguientes características comunes:

  - Envolvente exterior: chapa perforada de acero galvanizado
  - Material acústico: fibra de vidrio / lana de roca
  - Profundidad: 300 mm
  - Separación entre lamas: 200 mm (en altura)
  - Espesor de las lamas: 84 mm
  - Lamas con ángulo de 45º

- **Características específicas:**

Las siguientes características específicas variarán en función del tipo de pozo:

  - Dimensiones exteriores de la rejilla acústica

Transports Metropolitans de Barcelona

2.1.9. Elección del tipo de conducto de ventilación

En caso de proyectar el sistema de ventilación en un pozo de estación, se tendrán que diseñar los conductos en el andén después de dimensionar los elementos del propio pozo. Los conductos se tendrán que instalar en la parte alta del andén con rejillas de difusión cada cierta distancia orientadas a los usuarios

- **Características comunes:**

Todos los conductos tendrán que cumplir las siguientes características comunes:

  - Conducto circular de acero galvanizado
  - Longitud de tramo: 5.000 mm
  - Rango de espesor: 0,6-1,0 mm

- **Características específicas:**

Las siguientes características específicas variarán en función del tipo de pozo:

  - Diámetro que varía en cada sección en función de los cálculos de pérdidas
  - Número de rejilla de difusión en andén que puede variar en función del andén

2.2. Procedimientos de instalación y materiales

En los siguientes apartados se definirán las características principales de los materiales a instalar en los sistemas de ventilación, así como los procedimientos que se consideran importantes de tener en cuenta a la hora de realizar estas instalaciones.

2.2.1. Ventilador

- La instalación de los ventiladores axial se realizará según las recomendaciones del fabricante y de las normas ASHRAE o NFPA. La instalación debe considerar el acceso adecuado al mantenimiento.
- Se debe respetar la distancia recomendada entre la distancia del ventilador y otras utilidades, distancia de 1,50 veces su diámetro con otros elementos como los silenciadores, con el fin de minimizar la interacción del flujo de aire de uno sobre el otro y mejorar así el rendimiento del sistema.
- El acoplamiento adecuado entre el ventilador axial y el cono de la tobera por medio de un conector flexible garantizando una fuga de aire limitada.
- En el montaje se instalará un gancho en la parte superior del ventilador para facilitar su desmontaje posterior.

2.2.2. Silenciador

- La instalación de silenciadores se realizará de acuerdo con las normas pertinentes o por recomendación del fabricante. La instalación debe considerar el acceso adecuado al mantenimiento.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D2227D63C750301

- La construcción y los soportes de los silenciadores deben ser lo suficientemente rígidos como para poder soportar la presión a la que está expuesta la instalación.
- Los paneles de celdillas se suministran de tal manera que se pueda montar y desmontar de manera rápida.

2.2.3. Conducto

- Los conductos tendrán su propio sistema de sujeción, no está permitido la utilización de soportes de otros sistemas o instalaciones de la estación para soportar cualquier conductos o accesorio de ventilación.
- La instalación de la red de conducto se realizará mediante varilla roscada, fijada con anclajes de expansión, situados a una interdistancia de 1 metro y siempre en los cambios de dirección se instalará una fijación, las tuercas, tornillos, soportes, etc. serán de acero inoxidable.
- El material y sus características (calidad, dimensiones, etc.) deben ser los adecuados para el conducto, en cuanto a materiales y características y no deben hacer disminuir las características propias del conjunto de la instalación en ninguna de sus partes.
- La ejecución se cuidará al máximo, especialmente en los remates de los acoplamientos. No se admitirá ningún tipo de abolladura en las chapas. No se admitirán las fugas de aire en las uniones y ensamblajes.

2.3. Condiciones de la alimentación eléctrica

2.3.1. Cuadro de Baja Tensión

La alimentación de los equipos del pozo se hará desde un cuadro de baja tensión situado en los pozos de ventilación. Este cuadro se alimenta desde el cuadro general de baja tensión situado en los CT más cercanos.

En cada embarrado existirán interruptores automáticos magnetotérmicos con protección diferencial de 300 mA de sensibilidad, para circuitos. Se dispondrán contactores conectados al bus de campo para conocer el estado de cada uno de los elementos de protección y mando

- **Interruptor automático**

Los interruptores automáticos se podrán utilizar para la protección de líneas y circuitos. Todos los interruptores automáticos deberán ir provistos de un dispositivo de sujeción a presión para que se puedan fijar rápidamente y de manera segura a un carril normalizado.

Los contactos de los automáticos deberán estar fabricados con material resistente a la fusión. Todos los interruptores mencionados deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor, mecánicos y automatismos, exigidos a esta clase de materiales a las normas DIN y VDE, en las recomendaciones del A.E.E. y la Norma UNE 20347.

Los interruptores automáticos serán del tipo y denominación que se fijan a partir de los cálculos de los circuitos eléctricos

- **Interruptor diferencial**

Estos interruptores de protección, tienen por objeto evitar las corrientes de derivación a tierra que puedan ser peligrosos, y debe ser independiente de la protección magnetotérmica de circuitos y aparatos.

Reaccionarán con toda la intensidad de derivación a tierra que alcance o supere el valor de la sensibilidad del interruptor.

La capacidad de maniobra debe garantizar, en caso de cortocircuito y simultánea derivación a tierra que se produzca, una desconexión perfecta.

A través de ellos tienen que pasar todos los conductores que sirvan para alimentar los aparatos receptores, incluso el neutro.

La protección diferencial soportará la corriente de cortocircuito y podrá estar asociada al interruptor automático.

Los interruptores diferenciales serán del tipo y denominación que se fijan a partir de los cálculos de los circuitos eléctricos

A la entrada del cuadro, se instalará seccionador en carga, junto con interruptor automático y protección diferencial Tipo B superinmunizado.

2.3.2. Tipo de cableado

Para los circuitos de suministro normal, los conductores serán de cobre RZ1-K (AS) 0,6/1 kV multipolar o unipolar según las necesidades del tendido, con clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1.

Los cables tendrán que cumplir las siguientes normas:

- Resistencia UV según UNE 211605
- Colores de los cables según UNE 21089 y HD 303S2 (marcado de color con menos de cinco conductores) y UNE-EN 50334 y EN 50334 (marcado de inscripción con más de cinco conductores)
- No propagación de llama según UNE-EN 60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2
- No propagación del incendio según EN50399.
- Libre de halógenos de acuerdo con IEC 60754-1 and 60754-2
- Baja acidez y corrosividad de gases según IEC 60754-1 and 60754-2
- Baja opacidad de humos emitidos de acuerdo con UNE-EN 61034, EN 61034 and IEC 61034
- Aislamiento de Polietileno Reticulado (XLPE)
- Clasificación CPR según EN 50575

Para los circuitos de suministro de emergencia, los conductores serán de cobre resistentes al fuego SZ1-K (AS+) con clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. El cable de alimentación que conecta el variador de frecuencia con el motor del ventilador deberá ser un cable apantallado. De esta manera, se aísla el cable de ruidos e interferencias electromagnéticas del exterior.

Los cables tendrán que cumplir todas las normas del cable para el suministro normal, además de ser un cable resistente al fuego según UNE-EN 50200, soportando temperaturas de 840º C durante 90 minutos (PH 90).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D2287D6360250301

2.3.3. Cuadro de maniobra

La centralita de incendios activa los modos de funcionamiento de emergencia mediante módulos de salida que se conectan al PLC. El PLC comanda al variador de frecuencia para alcanzar el régimen de emergencia. Los comandos de velocidad en modos de emergencia deben estar pre programados al variador de frecuencia. El PLC sólo indicara la activación de la emergencia y el sentido de giro. Se define como requisito que el cuadro eléctrico esté debidamente separado de posibles flujos de aire caliente en caso de incendio, para asegurar su funcionamiento.

En modo de confort, el PLC soporta tres velocidades: lenta, media y rápida. Los comandos de velocidad de las diferentes velocidades en confort están definidos al PLC, y podrán ser parametrizadas desde el lugar central, por usuarios debidamente autorizados.

El PLC también soporta comandos remotos para especificar directamente la velocidad del ventilador. Así, pues, es posible implementar un control remoto a base de velocidades discretas, o bien un control continuo de la velocidad.

El operador puede seleccionar el modo de trabajo del ventilador. Hay tres modos de trabajo:

- Modo manual: El operador selecciona manualmente una velocidad.
- Modo horario: El sistema funciona respecto a unos valores preestablecidos en unas horas seleccionadas.
- Modo regulación: La regulación se puede implementar en el sistema central o localmente en cada estación. La velocidad se puede regular directamente a un valor cualquiera o a sus valores discretos (lenta, media y alta)

En cuanto al modo del trabajo del ventilador, se destaca de manera general:

- Las ordenes de emergencia tienen máxima prioridad, se ejecutan, aunque esté recibiendo ordenes en local.
- Se equipa una botonera en el ventilador que permite seleccionar ordenes locales o remotas.
- Adicionalmente, se implementa un contacto para activar una orden local de funcionamiento.

2.4. Comunicaciones y programación de control

A continuación, se muestran los dos esquemas para el sistema de comunicación en los pozos de túnel y de estación.

- **Pozo de túnel**

La estructura de la red de comunicación del pozo estaría compuesta por los siguientes elementos:

- Fibra óptica multimodo desde la cámara de comunicaciones al pozo
- Switch industrial doble alimentación (pozo simple (8 bocas) – pozo múltiple (16 bocas)) para poder conectar los equipos IP del pozo
- Cableado estructurado (RJ 45) para conectar los equipos al switch
- Pequeño rack para montaje equipos de comunicaciones para instalar los equipos

A continuación, se muestra el esquema de la red de comunicación que tendrá que tener el pozo:

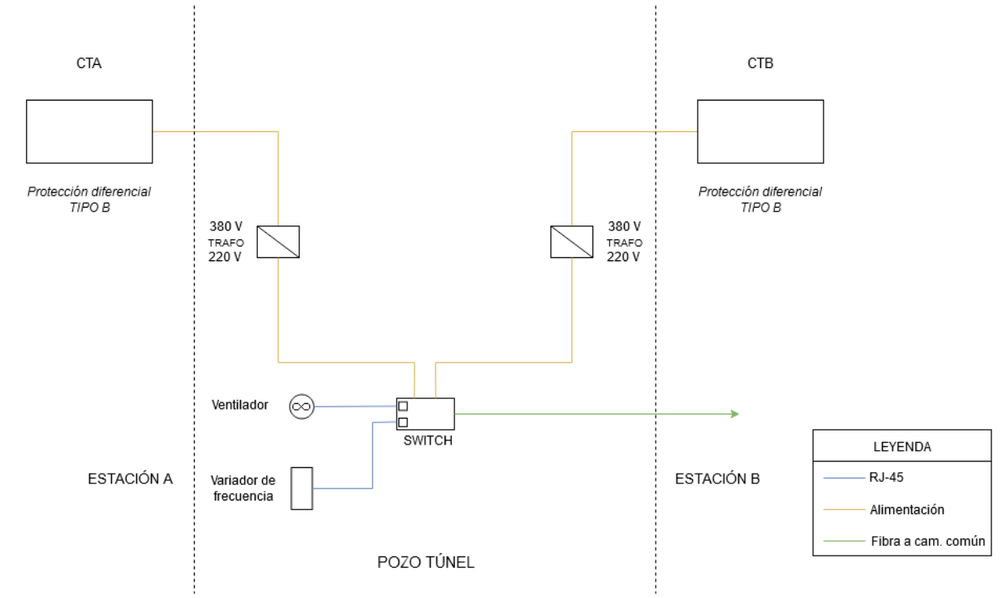


Figura 22: Arquitectura de la comunicación en un pozo de túnel

- **Pozo de estación**

La estructura de la red de comunicación del pozo estaría compuesta por los siguientes elementos:

- Fibra óptica multimodo desde la cámara de comunicaciones al pozo
- Switch industrial doble alimentación (pozo simple (8 bocas) – pozo múltiple (16 bocas)) para poder conectar los equipos IP del pozo
- Cableado estructurado (RJ 45) para conectar los equipos al switch
- Pequeño rack para montaje equipos de comunicaciones para instalar los equipos

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Con
i utilitzar el codi D22287D63C750301
esa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

A continuación, se muestra el esquema de la red de comunicación que tendrá que tener el pozo:

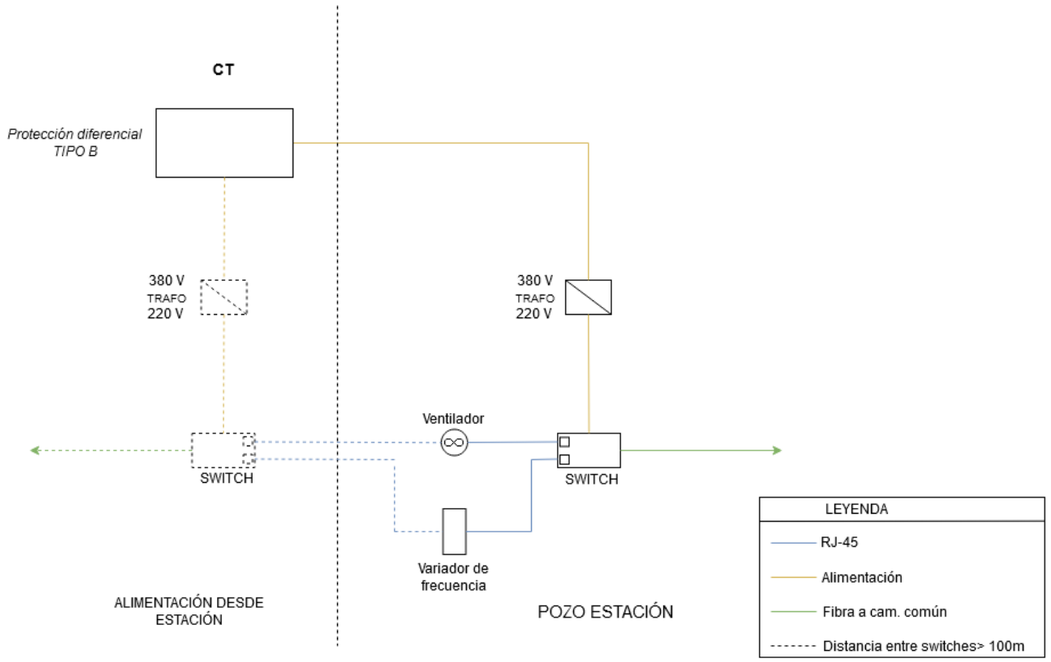


Figura 23: Arquitectura de la comunicación en un pozo de estación

2.5. Conductos en estación

El dimensionado de la red de conductos de las estaciones deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Repartir el aire en todos y cada uno de los difusores, según las necesidades establecidas en los cálculos.
- Permitir una caída de presión total del sistema adecuada en función de la instalación diseñada
- Cumplir con las características constructivas de la infraestructura (altura máxima, trazado impuesto, etc.).

Para la definición y dimensionamiento de los conductos se siguen los siguientes pasos:

- Cálculo del caudal para cada una de las boquillas y para el sistema, tanto en funcionamiento para la impulsión como para la extracción.
- Cálculo de las pérdidas de carga desde el difusor más alejado hasta el ventilador en el circuito de aire, sin superar la velocidad máxima de diseño
- Selección de equipos a partir del caudal y presión calculada.

Velocidad máxima en el conducto

La velocidad de flujo en conductos de aire debe mantenerse dentro de ciertos límites para evitar el ruido y disminuir la pérdida por fricción, así como el consumo de energía. En ventilación de confort en estación, se puede emplear velocidades entre 7 y 10 m/s, siendo conscientes de que a 8 m/s el conducto es sensiblemente ruidoso. Para la ventilación de emergencia, la velocidad máxima en conducto ya no es un criterio determinante y se podrá superar el valor de velocidad máxima.

Al alcanzar velocidades puntuales superiores a 10 m/s en algunos puntos de la red de conductos de una estación, el nivel de ruido generado por el sonido aéreo y el sonido de impacto puede llegar a ser molesto para los usuarios de la Red de Metro. El rango de problemas de ruido puede estar acentuado en distintos elementos no regulares de la instalación. Por lo tanto, se tendrá que implementar una solución de aislamiento de conductos mediante un material absorbentes de ruido en los tramos de conductos donde la generación de ruido es mayor, por culpa de la velocidad de paso del aire.

- **Velocidad máxima en rejilla**

Se instalarán tantas rejillas de impulsión como sean necesarias y con las dimensiones adecuadas para obtener una velocidad de salida de aire en modo confort inferior a:

- 3 m/s en la salida de la rejilla del andén
- 1,5 m/s a una altura de 2,25 m del andén

Para la ventilación de emergencia, la velocidad máxima en conducto ya no es un criterio determinante y se podrá superar el valor de velocidad máxima.

- **Altura máxima de los puntos de impulsión y extracción en el andén**

La instalación idónea es contar con conductos de ventilación a lo largo de todo el andén que distribuyan el aire de forma equilibrada. Dependiendo de la estación de la red de Metro de Barcelona, esta distribución podrá variar ligeramente. En cualquier caso, para conseguir un mejor reparto de aire en los andenes, los conductos deberán situarse a una altura superior a 2,5 metros de altura y nunca superar 3,5 metros de altura.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa i utilitzar el codi D2227DdeC7D301
Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

BLOQUE 3: PUESTA EN SERVICIO DE UNA INSTALACIÓN

3.1. Procedimiento de entrega de la instalación

La implantación de cualquier nueva instalación del sistema de ventilación, deberá seguir el siguiente procedimiento para la aceptación y puesta en servicio de esta:

- Entrega de documentación
  - Especificaciones técnicas del equipo
  - Planos constructivos con planos de detalles y montaje
  - Certificados de conformidad
- Instalación del equipo
  - Suministro del equipo
  - Instalación y montaje de los equipos y accesorios
- Pruebas de recepción
  - Pruebas rutinarias
    - Especificación técnica teórica del equipo.
    - Inspección visual del equipo
    - Parámetros eléctricos (voltaje, corriente, potencia, etc.)
    - Parámetros mecánicos (velocidad de rotación del motor, velocidad de aire del ventilador, presión atmosférica, etc.)
    - Parámetros acústicos (nivel de vibración, nivel de ruido, etc.)
  - Pruebas exhaustivas
    - Pruebas fuera de los limites (velocidad alta del ventilador, etc.)
    - Pruebas de las prestaciones aerodinámicas del pozo
  - Pruebas funcionales
    - Pruebas de telemando desde el centro de control
    - Pruebas de los escenarios programados

3.2. Documentación necesaria

La documentación técnica que se deberá entregar al final de la obra será, como mínimo, la siguiente:

- Análisis funcional. Documento en el que se describirá cada una de las funcionalidades del sistema.
- Listas de cableado de la estación remota. Documento en el que constarán cada una de las señales controladas por el sistema, indicando su borna de conexión.
- Planos de cableados, interconexiones y ubicación de equipos.
- Planos de instalación de todos los subsistemas y equipos.
- Listados de conexionado y cableado.
- Manual de operador.

Transports Metropolitans de Barcelona

- Documento en el que se describirá la operativa del sistema, de tal forma que el operador no encuentre ninguna duda en su funcionamiento.
- Manual de instrucción.
- Manual de operación
- Documento en el que aparecerá fundamentalmente los manuales estándar suministrados por los constructores de los diferentes equipos.
- Manual de Mantenimiento incluyendo todos y cada uno de los subsistemas y equipos.
- Manual de calidad: donde se detallan todas las pruebas realizadas por subsistemas y equipos.
- Copias en soporte magnético del software de base e instalación.
- Manuales del software de base.
- Copia de backup de cada uno de los equipos e instrucciones de recuperación.
- Documentación “as built” de todas las instalaciones

3.3. Protocolo de inspección, pruebas y ensayos

- **<u>Pruebas rutinarias:</u>**

Ensayos de rutina sobre todos los ventiladores: Se ensayan en los dos sentidos de rotación y se busca verificar: la intensidad nominal, tensión, potencia absorbida, vibración y aislamiento del bobinado. Los resultados se apuntan en un protocolo de pruebas.

  - Especificación técnica teórica del equipo.
  - Inspección visual del equipo
  - Parámetros eléctricos (voltaje, corriente, potencia, etc.)
  - Parámetros mecánicos (velocidad de rotación del motor, velocidad de aire del ventilador, presión atmosférica, etc.)
  - Parámetros acústicos (nivel de vibración, nivel de ruido, etc.)

- **<u>Pruebas exhaustivas</u>**

  - Pruebas fuera de los limites (velocidad alta del ventilador, etc.)
  - Pruebas de las prestaciones aerodinámicas del pozo
  - Ensayos de temperatura: Un organismo se encarga de certificar que el ventilador puede resistir una temperatura de 400ºC durante 2 horas. Los resultados de los ensayos se adjuntan al protocolo de pruebas de cada unidad.
  - Ensayos sobre rodetes: Todos los rodetes se equilibran dinámicamente según la norma ISO 1940. Además, están diseñados para soportar un 125% de sobrevelocidad sobre la nominal durante 2 minutos. Para comprobar la ausencia de defectos internos, un 20% de los álabes se radiografían mediante RX.
  - Ensayos sobre ventiladores de pre-serie: Cada tipo de ventilador se prueba mediante un banco de ensayos conforme a la norma ISO 5801 para verificar: caudal de diseño, presión total de funcionamiento, potencia absorbida y rendimiento aerodinámico del ventilador. Por otro lado, se realiza un estudio acústico según la norma ISO 3744 para determinar el nivel sonoro emitido por el ventilador.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Bellena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750801

- **Pruebas funcionales**

  - Pruebas de telemando desde el centro de control
  - Pruebas de los escenarios programados

3.4. Mantenimiento sobre los ventiladores

Las comprobaciones no instrumentales se realizarán cada mes, con instrumentos cada 6 y 12 meses, tal como se muestra en la figura.

TAREAS DE MATENIMIENTO	CADA MES	CADA 6 MESES	CADA 12 MESES
Comprobación del arranque del ventilador	X	X	X
Detección de ruidos extraños	X	X	X
Comprobación niveles de vibración		X	X
Limpieza de la superficie del ventilador		X	X
Inspección del motor		X	X
Inspección del rodete			X
Inspección del interior del ventilador			X
Inspección del exterior del ventilador			X
Inspección de los sensores de vibración			X
Inspección de los sensores de temperatura y calentamiento			X
Inspección del cableado y la caja de conexiones			X
Comprobación de holguras entre álabes y carcasa del ventilador			X

A continuación, se describen las tareas de mantenimiento necesarias:

- Comprobación del arranque del ventilador: El ventilador se arranca y se deja en funcionamiento durante 30 minutos. Se comprueban los parámetros eléctricos, en especial el consumo que tras unos minutos de funcionamiento deberá ser inferior al valor nominal.
- Detección de ruidos extraños: Durante el funcionamiento normal del ventilador, prestar atención a si hay un aumento del ruido. Si se produce un ruido extraño puede deberse a un

problema mecánico a un objeto extraño, habría que informar al servicio técnico del fabricante.

- Comprobación niveles de vibración: Los niveles de vibración deberán medirse, durante el funcionamiento normal del ventilador directamente en la carcasa, en sentido radial y cerca de los rodamientos. Las lecturas de los valores de vibración se compararán con los valores de las tablas de la Norma AMCA 204-05 para comprobar su correcto funcionamiento.
- Limpieza de la superficie del ventilador: Limpiar con agua clara y templada. Las superficies de acero inoxidable contaminadas con acero de carbono deberán ser raspadas para recuperar el material superficial original.
- Inspección del motor: Realizar una inspección visual, quitar el polvo de su superficie, comprobar que la carcasa esté bien apretada y lubricar los rodamientos.
- Inspección del rodete: Mantenerlo limpio para evitar desequilibrios, comprobar que los álabes no tengan muescas ni roturas y si tiene alteraciones significativas contactar con el servicio técnico del fabricante.
- Inspección del interior del ventilador: Quitar cualquier objeto extraño que pueda haber dentro.
- Inspección del exterior del ventilador: Inspección de pintura y galvanización, si hay alguna superficie dañada, hay que protegerla contra el óxido. Los accesorios exteriores deben estar bien asegurados.
- Inspección de los sensores de vibración: Se comprueba que el sensor está correctamente montado en el armazón del motor, que el cable del sensor a la caja de conexiones no tiene daños y que está adecuadamente conectado a la misma.
- Inspección de los sensores de temperatura y calentamiento: Se comprueba que los sensores de la caja de conexiones estén bien conectados. Los sensores de temperatura deberán transmitir las señales correctamente. Con el motor en funcionamiento el sensor de calentamiento deberá estar apagado y cuando se corte la corriente eléctrica del motor la señal del sensor de calentamiento deberá estar encendida.
- Inspección del cableado y la caja de conexiones: Comprobar que los cables de suministro del motor están conectados correctamente a la caja de conexiones. En función del tipo de arranque del motor, los cables deberán estar correctamente conectados. Hay que comprobar el par de apriete de los cables, la tensión en las juntas de las cubiertas y que la conexión a tierra del motor esté conectada.
- Comprobación de holguras entre álabes y carcasa del ventilador: Se comprueba que no haya rozamientos entre álabes y carcasa del ventilador, sino informar al servicio técnico del fabricante. Asegurarse que el espacio entre la punta del álabe y el armazón es de al menos 8mm.

3.5. Formación al usuario

Antes de la puesta en servicio, el especialista de la instalación ejecutada (instalador/fabricante/contratista) deberá efectuar una sesión de formación al formador de TMB asignado al proyecto concreto.

Posteriormente el formador de TMB impartirá las sesiones oportunas de formación al personal implicado en el uso de las instalaciones ejecutadas.

Esta formación tiene como objetivo poner en conocimiento cuál es la operativa habitual del sistema (formación a nivel de usuario)

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D2228736050301

3.6. Recepción del sistema y puesta en marcha

La recepción del sistema será efectiva siempre que se hayan efectuado todos los pasos previos explicados anteriormente.

A tal efecto, la recepción deberá ser aprobada por todos los departamentos de TMB implicados (Proyectos, Mantenimiento, Explotación).

3.7. Garantías

El período de garantía de los equipos y componentes de equipos debe evaluarse de acuerdo a cada uno de los contratos específicos.

ANEXO 0.0. MÉTODO DE CÁLCULOS DE CAUDALES

A continuación, se presenta el método de cálculo para obtener el caudal de diseño del pozo de ventilación:

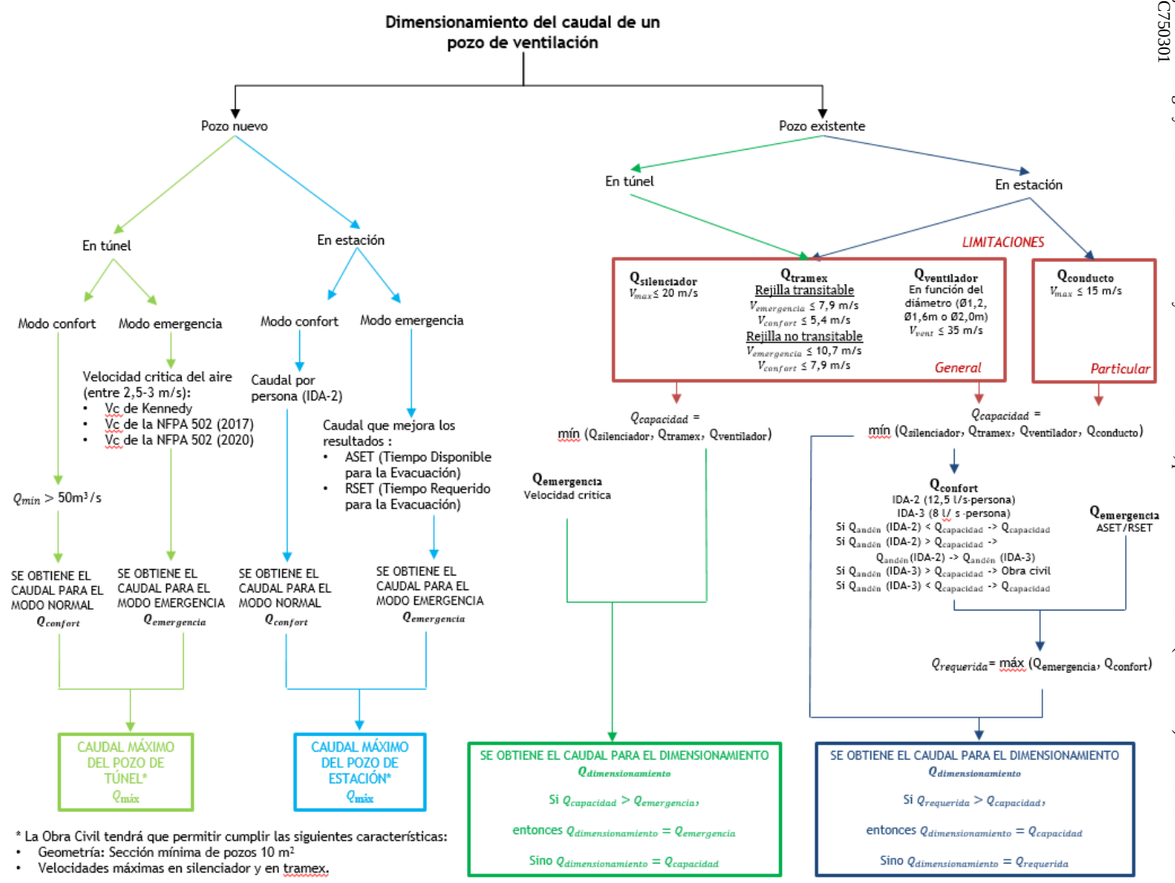


Figura 24: Diagrama de flujo del dimensionamiento del pozo en función del caudal de ventilación

En este diagrama se representa la metodología para el dimensionamiento del caudal de un pozo de ventilación. Como puede verse los cálculos son distintos para el caso de que el pozo ya esté construido (existente), por lo que sus características geométricas ya estén definidas; a que si el pozo está por diseñar (nuevo), en el que es posible adaptar el caudal a las condiciones de diseño. En ambos escenarios la forma de calcular el caudal si es un pozo de túnel o de estación será distinto.

En el caso de un pozo existente se calcula el caudal máximo admisible por geometría ($Q_{capacidad}$), el caudal necesario por confort ($Q_{confort}$) y el caudal necesario por emergencia ($Q_{emergencia}$) y se comparan con el fin de obtener el caudal de dimensionamiento ($Q_{dimensionamiento}$). En el caso de pozo de túnel, si el caudal máximo admisible por geometría es mayor que el caudal necesario por emergencia, el caudal de dimensionamiento será el de emergencia y viceversa. Para el caso de pozo de estación, habrá que tener en cuenta un caudal requerido ($Q_{requerido}$) que será el máximo entre el necesario por confort y por emergencia. Será dicho caudal

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

requerido el que se compare con el caudal máximo admisible por geometría y si el primero fuese mayor, el caudal de dimensionamiento sería el caudal máximo admisible por geometría y viceversa.

Para calcular el caudal máximo admisible por geometría ($Q_{capacidad}$) se diseñan los caudales en el silenciador, el tramex y el ventilador y se elige el menor de ellos. Se calculan de la siguiente forma:

- Caudal máximo por limitación en silenciador ($Q_{silenciador}$): La velocidad máxima permitida en el silenciador es de 20 m/s, esto es debido a que el material que compone el silenciador es sensible a la erosión del paso del aire y la alta velocidad puede arrastrar elementos del silenciador. Por otro lado, cuanto mayor sea la velocidad del aire, menor ruido podrá atenuar y mayores pérdidas de carga producirá en el sistema, disminuyendo su rendimiento.

- Caudal máximo por limitación en tramex (Q_{tramex}): El tramex son las rejillas exteriores que protegen la entrada al pozo. El caudal dependerá de la velocidad de salida de aire del pozo y donde esté colocado el mismo, si en una zona transitada o no transitada. Se sigue la escala de Beaufort de fuerza de vientos como indicativos de la molestia que puede provocar la salida del aire en la rejilla. En el caso de una rejilla transitable la velocidad de salida del aire está limitada en modo confort a 5,4 m/s y a 7,9 m/s en modo emergencia. Por otro lado, en una rejilla no transitable al no molestar directamente a los viandantes se permite una salida de aire superior, 7,9 m/s en el caso del modo confort y 10,7 m/s en el modo emergencia. En el modo emergencia se permite una velocidad de salida superior para poder aumentar el caudal de extracción de humos y porque se entiende que será utilizada en casos muy concretos.

- Caudal máximo por diámetro de ventilador ($Q_{ventilador}$): El caudal máximo que podría proporcionar el ventilador según su diámetro. En este caso, hay que tener en cuenta que la velocidad máxima del aire que pasa por el diámetro escogido del ventilador es de 35 m/s.

- Caudal máximo en conducto ($Q_{conducto}$): La velocidad de aire que se recomienda a través de los conductos de los andenes de la estación tiene que ser inferior a 15 m/s para evitar grandes pérdidas de carga en conducto y un ruido generado por el ruido atravesando el conducto y chocando contra sus paredes.

El caudal mínimo necesario por confort vendrá dado por el valor del caudal mínimo en andén ($Q_{andén}$):

- Caudal mínimo en andén ($Q_{andén}$): En el andén se busca que tenga una calidad de aire adecuada. Para ello se sigue la clasificación básica de aire interior (IDA) que establece la UNE-EN 13779. Se ha elegido la IDA 2: Calidad de aire intermedia, que es la recomendada para oficinas, locales museos… que fija un caudal por persona de 12,5 l/s, por tanto, el caudal total se calculará con el número de personas que se tengan en el andén. En caso de que los valores resultantes de aplicar esta categoría sean muy restrictivos podrá aplicarse IDA 3, que fija un caudal por persona de 8 l/s. En el caso que el caudal calculado para un IDA-2 sea mayor que el caudal de capacidad se pasará a una situación menos restrictiva con un IDA-3, si el nuevo caudal calculado sigue siendo menor al de capacidad entonces se iniciará una obra civil para mejoras las condiciones de la instalación.

Para calcular el caudal necesario en caso de emergencia ($Q_{emergencia}$) se hará una diferenciación si el pozo se encuentra en túnel o en estación:

- Pozo de túnel: se calcula la velocidad crítica que es la mínima velocidad longitudinal necesaria para asegurar que el humo sigue la dirección de ventilación y exista un retroceso de los humos (backlayering). pudiendo afectar a los procedimientos de evacuación en caso de incendio del túnel o la estación. La velocidad crítica depende de la geometría de la sección del túnel, su pendiente y de la potencia del incendio. En la mayoría de los casos que se han estudiado se ha calculado que la velocidad dentro del túnel deberá ser superior a 2,5-3 m/s. Además, hay que tener en cuenta que la velocidad de aire en incendio no deberá ser muy alta para evitar desestratificar el humo en el túnel. Su cálculo se ha realizado siguiendo estas metodologías:
  - Velocidad crítica de Kennedy.
  - Velocidad crítica estipulada en la NFPA 502 de 2017, que consiste en un proceso iterativo utilizando dos factores adimensionales que dependen del gradiente de la sección del túnel y el número de Froude y que se aplica a la fórmula original de Kennedy.
  - Fórmula de velocidad crítica de Li e Ingason que se ha incorporado en la NFPA 502 de 2020.

Pozo de estación: se diseña para que el tiempo disponible de evacuación (ASET) sea mayor que el tiempo requerido para evacuar (RSET).

El ASET es el tiempo disponible para la evacuación, es el tiempo para el cual se mantienen, en todas las rutas de evacuación, las condiciones ambientales compatibles con la vida y con la capacidad de auto evacuación de los ocupantes en caso de incendio. Este tiempo se obtiene mediante simulaciones y se establece como: $ASET = t_{\min} \quad [Visibilidad; CO; CO2; 02; Temperatura; Radiación]$

El RSET es el tiempo requerido para la evacuación. Depende de las condiciones de las personas y el entorno, se calcula mediante la siguiente fórmula: $RSET = t_d + t_n + t_{p-e} + t_e$
Dónde:

- Tiempo de detección (t_d): Tiempo transcurrido desde el inicio del incendio hasta su detección por los sistemas o por aviso de personal de Metro o usuarios.
- Tiempo de notificación (t_n): Tiempo transcurrido desde la detección hasta la notificación de la emergencia a los ocupantes.
- Tiempo de pre-movimiento (t_{p-e}): Tiempo transcurrido desde la recepción de la notificación hasta que las personas proceden al inicio de la evacuación.
  Tiempo de evacuación (t_e): Tiempo transcurrido desde el inicio del movimiento hasta la llegada a un lugar seguro

Por tanto, la infraestructura se considerará segura sí:

$$RSET < ASET$$

En el caso de un pozo nuevo, también se calculan los caudales de confort y de emergencia y se comparan, pero, en este caso, eligiendo el caudal de dimensionamiento como el mayor de ambos. Para conseguir que los caudales sean lo más apropiados, se tendrán que cumplir las siguientes reglas:

- Sección amplia del pozo, mayor de 10 m², para minimizar las pérdidas de carga y maximizar los caudales de aire impulsado o extraído sin obtener velocidades de aire desmesurados, menores a 5 m/s en el escenario más desfavorable, con pocos cambios de geometría, reduciendo las reducciones e incrementos de secciones en el pozo.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 2223870630350881

- Contar con una longitud total del pozo suficiente para albergar los diferentes elementos del sistema de ventilación (ventilador, difusores, silenciadores, cuadros eléctricos, etc.). En la mayoría de los casos, esa longitud debería ser superior a 15 metros en el plano horizontal.
- Mantener las limitaciones que se imponen y se han comentado en los párrafos anteriores con respecto a la velocidad máxima en tramex y en el ventilador.

Tanto en los pozos nuevos de túneles como los de estaciones, se calcularán los caudales de emergencia con los métodos comentados anteriormente. En la gran mayoría de casos, éstos serán los caudales de dimensionamiento de los pozos, al ser más exigente que los caudales de confort en pozos nuevos.

En la estación, el caudal en el modo confort se calculará atendiendo al IDA 2, que como se ha dicho se aplica 12,5 l/s por persona, que luego se aplican al número de personas que se vaya a tener en la estación. Para el caudal en modo confort de un pozo de túnel, se estima que tendrá que ser siempre mayor a 50 m^3/s. El valor exacto dependerá de la sección transversal del túnel que se tiene que ventilar y la longitud del tramo de influencia del pozo de ventilación, sabiendo que hay que asegurar un caudal de aire de al menos 4 renovaciones de aire cada hora.

ANEXO 0.1. MÉTODO DE CÁLCULOS DE BAJA TENSION

Normativa aplicable

Los materiales, aparatos, máquinas, conjuntos y subconjuntos integrantes del proyecto cumplen las normas, especificaciones técnicas y homologaciones que le son de aplicación y que se establecen de obligado cumplimiento.

Criterios de la arquitectura eléctrica:

Se realiza una homogeneización de la arquitectura eléctrica en BT para las alimentaciones de los equipos del pozo. Esta arquitectura se basa en los siguientes criterios:

- Todos los consumidores del alcance del proyecto del sistema de ventilación de los pozos se alimentarán en baja tensión a partir del Cuadro General de Baja Tensión (CGBT) de los CTs respectivos de cada pozo de TMB. Por lo tanto, se realizará una nueva salida del CGBT que alimente al Cuadro de Baja Tensión del pozo (CGP).
- Desde el Cuadro de Baja Tensión del pozo (CGP), se alimenta a los servicios necesarios del pozo, tanto de ventilación, de iluminación o de control y comunicación.
- En caso de necesitar alimentar a servicios que estén en diferentes ubicaciones y/o emplazamientos, se proporciona un cuadro secundario, (CSP) en dicha ubicación, para alimentar sus servicios.

A continuación, se muestra la tipología utilizada en la distribución de la arquitectura de Baja Tensión para los pozos de ventilación en túnel y en estación. Los pozos de túnel se alimentarán a partir de una doble acometida desde los CTs de las estaciones colindantes. Por lo tanto, deberá existir una conmutación eléctrica antes del cuadro de baja tensión. Para los pozos de estación, la alimentación vendrá del circuito de críticos de la estación, con protecciones diferenciales tipo B superinmunizado.

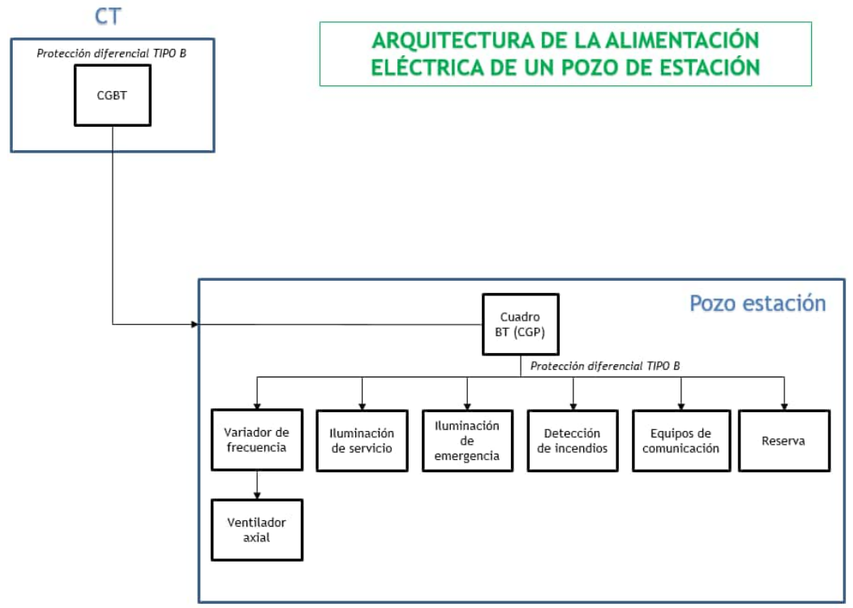


Figura 25: Arquitectura de la alimentación eléctrica de un pozo de estación

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750308

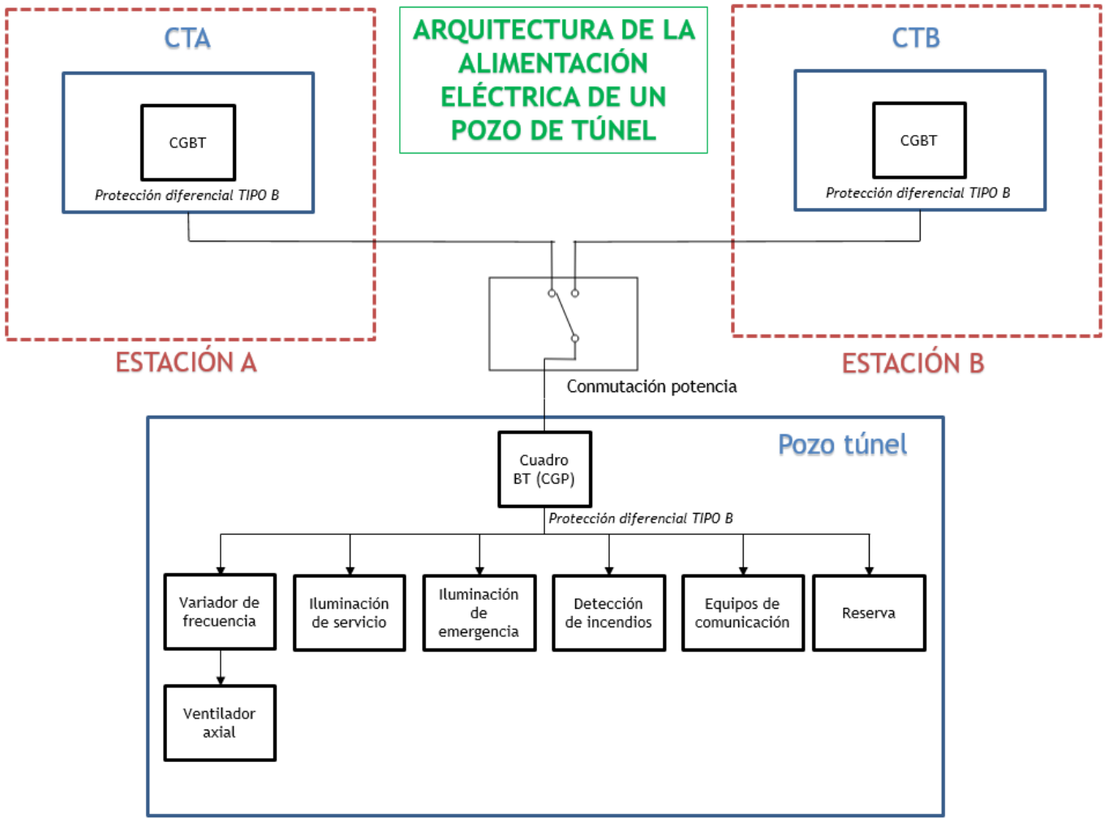


Figura 26: Arquitectura de la alimentación eléctrica de un pozo de túnel

Criterios de diseño de la alimentación en baja tensión:

Mediante un software de dimensionamiento y cálculo de instalaciones eléctricas de BT, como el Caneco BT, se puede realizar el cálculo y dimensionamiento de los circuitos, esquemática eléctrica de potencia y documentación técnica detallada del proyecto.

Sus principales funcionalidades son:

- Cálculo y dimensionamiento económico de los circuitos.
  - Realiza cálculos eléctricos, según las normativas vigentes (REBT, IEC, etc), basados en los criterios siguientes: caída de tensión, corrientes de corto circuito, intensidad nominal y protección contra los contactos indirectos,
  - Dimensiona las secciones de cables y los equipos de protección más adaptados desde una base de datos multi fabricantes.
- Selectividad.
  - Realiza los estudios de selectividad según las curvas, las tablas de los fabricantes o el cálculo.
- Realización de esquemas eléctricos de potencia.
  - Diseña esquemas de potencia.
- Documentación técnica detallada del proyecto.

  - Emite documentación completa de su proyecto, en base los resultados y fabricantes.

Así mismo, se establecen los criterios de los diferentes cálculos, para obtener los correctos resultados en base a las normativas, entre las más relevantes, REBT, ETI1303/2014, ET 03.354.019.6., ITC-BT-47 y ITC-BT-47.

- Tipo Cable
- Tipo instalación
- Coeficientes
  - Temperatura
  - Agrupamiento
  - Id/In
  - Motor
  - Batería condensadores

En las siguientes tablas se muestran todas las bases de diseño que hay que considerarse.

Finalidad de los circuitos	Tipo Cable					Tipo instalación UNE 20460-5-523
	CPR	Tipo	Características contra el Fuego	Nomenclatura	Armadura	
Del CGBT al CGP	Cca, s1b, d1, a1	Cu	AS	RZ1-K	NO armado	Conductos enterrados / bandeja perforada
Del CGP a los equipos de ventilación	B2ca-mica, s1a, d1, a1	Cu	AS+	SZ1FAZ1-K	Armado	Conductos metálicos / bandeja perforada
Del CGP a los equipos de iluminación	Cca, s1b, d1, a1	Cu	AS	RZ1-K	NO armado	Conductos metálicos / bandeja perforada
Del CGP a los equipos de comunicación	Cca, s1b, d1, a1	Cu	AS	RZ1-K	NO armado	Conductos metálicos / bandeja perforada
Del CGP a los equipos de detección	B2ca-mica, s1a, d1, a1	Cu	AS+	SZ1FAZ1-K	Armado	Conductos enterrados / bandeja perforada
Del CGP a otros servicios	Cca, s1b, d1, a1	Cu	AS	RZ1-K	NO armado	Conductos metálicos / bandeja perforada

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 222287D63C750301

Tabla 20: Características del cableado en función de la finalidad de los circuitos

Tipo de reservas	Reserva aplicada
Salidas adicionales por cuadro	10% en unidades del cuadro
Longitud del cableado	5 % de la longitud total calculada

Tabla 21: Porcentaje de reserva a considerar en los cuadros y circuitos del suministro eléctrico

Tipo de consumo	Factor de potencia (cos φ)
Ventilador axial	0,85
Sistema de detección	0,85
Iluminación tipo LED	0,90
Resto de consumo	0,90

Tabla 22: Factor de potencia en función del tipo de consumo

Tipo de consumo	Factor de potencia (cos φ)
Consumo, tipo motor	1,25
Consumo tipo batería de condensador	1,50
Resto de consumo	1,00

Tabla 23: Coeficientes de protección de sobre corrientes en In.

Tipo de consumo	Factor de potencia (cos φ)
Variador de frecuencia para ventilador	1,00
Sistema de detección	1,00
Iluminación tipo LED	1,00
Resto de consumo	1,00

Tabla 24: Coeficientes de protección de sobre corrientes en Id/In

ANEXO I. CARACTERISTICAS VENTILADOR

Descripción de los ventiladores

Los ventiladores objeto de este Pliego son de tipo axial y 100% reversibles, y cumplen la doble función de garantizar la salubridad del aire que circula por túneles y estaciones, así como extraer los humos generados en caso de incendio.

Para obtener el máximo rendimiento aerodinámico, los ventiladores cumplirán las siguientes características constructivas:

Carcasa del ventilador

Estará compuesta por las siguientes piezas:

- Carcasa exterior fabricada en acero al carbono calidad S-275JR o similar, de longitud suficiente para cubrir el conjunto motor-rodete, con bridas rebordeadas en sus extremos y posteriormente galvanizada en caliente.
- Carcasa interior fabricada en acero al carbono calidad S-275JR o similar, de longitud suficiente para cubrir el motor, tiene como función aislarlo de la vena de aire y de esta manera minimizar las turbulencias internas.
- Álabes directrices aerodinámicos. Estas directrices se distribuirán circularmente de manera simétrica e irán soldadas a la envolvente del ventilador y a la del motor, con la doble función de enderezar el flujo de aire y servir de soporte a esta última.
- Cazoletas aerodinámicas en aspiración e impulsión, fijadas con soportes atornillados a la carcasa exterior. Las cazoletas serán del mismo diámetro que la carcasa interior que aloja el motor
- Todas las soldaduras son continuas y se someten a una inspección visual completa. Se realizan pruebas no destructivas (NDT) distintas de las visuales en un mínimo del 10% de las soldaduras de la carcasa del ventilador axial.

Con el fin de facilitar los trabajos de mantenimiento, las características constructivas variarán en función del diámetro:

- Diámetros hasta 1400 mm (incluido): Las carcasas exterior e interior estarán formadas por un solo cuerpo.
- Diámetros >1400 mm: El conjunto estará dividido horizontalmente en 2 mitades, de forma que la extracción de la envolvente superior dé libre acceso al motor eléctrico y al rodete del ventilador. Además, la carcasa exterior presentará una división vertical partiéndola en 2 partes, una cubriendo el rodete y la otra el resto del equipo. Las uniones entre las diferentes partes de las carcasas serán atornilladas con tornillos calidad mínima 8.8

Los ventiladores de pozo dispondrán, además, de un anillo antibombeo tipo YVANOV, que permitirá la recirculación del flujo de aire en situación de inestabilidad, de manera que se puedan absorber las diferencias de presión generadas por el tránsito de trenes.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C7E0301

Rodete

Provisto de palas de perfil aerodinámico completamente simétricas para dotar al ventilador de reversibilidad total. Los materiales y la construcción de los álabes y los elementos del cubo permiten un funcionamiento continuo durante no menos de dos (2) horas a una temperatura de 400°C.

Los materiales de cada uno de los componentes se resumen a continuación:

- Álabe: hecho de fundición de aluminio L-2551 o similar.
- Discos: hechos de acero al carbono, calidad S-355 J2 o similar.
- Piezas de fijación de los álabes: hechas de fundición de aluminio L-2551 o similar.

Todos los álabes de los ventiladores son inspeccionados por rayos X con el fin de detectar defectos internos de la fundición de los mismos

El rodete se fija mediante un dispositivo de bloqueo positivo en el eje del motor. Estos dispositivos de bloqueo son totalmente efectivos en ambas direcciones de rotación del rodete para cualquier ángulo de calaje de los alabes y cualquier condición de funcionamiento. Los dispositivos de bloqueo no requieren ningún ajuste durante la vida útil del ventilador.

Se deja una holgura adecuada entre la punta del álabe y la carcasa de los ventiladores para permitir la expansión y la contracción en un rango de temperaturas de 0°C a 400°C sin que se produzcan interferencias.

Los rodetes se diseñan con el fin de que sean equilibrados dinámicamente de acuerdo a la norma ISO 1940 con un grado de equilibrado G2.5. Los mismos son concebidos para soportar las tensiones generadas durante un ensayo de sobrevelocidad al 125% de la velocidad de rotación de diseño.

Caja de bornas

Se suministrarán dos (2) cajas de conexiones en acero al carbono, montadas en el exterior de la carcasa, protección IP-65 IK08. La posición de las cajas y de los cables de entrada se definirán de acuerdo a las necesidades del proyecto.

1,- Potencia: Para acomodar los cables eléctricos del motor y las resistencias calefactoras, así como la toma a tierra.

2,- Control: En esa caja se instalará un bornero o una tarjeta de adquisición de datos alimentada a 230 v, a la que se conectarán todas las señales del ventilador y compuerta. La salida de la tarjeta será mediante cable multipar o de señales, dependiendo de la opción elegida.

Motor eléctrico

El motor se encuentra alojado dentro de un cubo aerodinámico cilíndrico dotado de directrices que permitan estabilizar el flujo a su paso por del rodete, evitando la turbulencia en la salida. Debido a que el flujo de aire no pasa por el motor, éste debe ser dotado de una refrigeración mediante ventilador acoplado a la parte trasera del motor tipo TEFC (Totally Enclosed Fan Cooled motor).

Un sistema de fijación de motor en su interior permite el centrado del mismo en la carcasa interior.



Fig. 1. Centrado de motor en carcasa interior.

Con el fin de proteger el motor de las corrientes parasitarias potenciales de ser inducidas por el variador, se procederá al aislamiento de sus rodamientos en los tamaños de carcasa en los que sea necesario...

Los motores estarán certificados para resistir a las condiciones de extracción de humos (400ºC – 2h) y presentan un índice de protección IP-55, grado de aislamiento clase H para temperaturas clase B, y un grado de protección contra los choques mecánicos IK08. La clase de Servicio del motor es S1.

El factor de potencia a plena carga del motor deberá ser siempre superior a 0.75

El tratamiento superficial de los motores será C5 para asegurar el ambiente corrosivo existente en el túnel.

El motor soportará sin sufrir daños un número de arranques limitado a 6 por hora. En el caso de Trabajo con ventilador podría superarse esta cantidad, en función de la temperatura de sus devanados.

En cuanto a las señales, el motor deberá llevar 3 sondas PTC en sus devanados y 2 sondas PT100, una para cada rodamiento. También incorporará un sensor de vibraciones conectado a la carcasa del motor con contacto libre de potencia tipo IFM VKM021 o similar.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222207D6C7C0301

En resumen, las características comunes que deben cumplir los motores de los ventiladores serán:

- Motor tipo jaula de ardilla.
- Fases/Tensión: 3 x 400 V
- Frecuencia de funcionamiento variable: 20-50 Hz
- Arranque y control: Mediante variador de frecuencia.
- Resistencia al fuego: 400ºC durante 2 horas.
- Protección: IP-55
- Aislamiento Clase H
- Eficiencia: IE3 (IE4 a partir de Julio del 2022).
- Régimen de Servicio: S1
- 3 sondas PTC para los devanados.
- 2 Sondas PT100 para los rodamientos
- Sensor de vibraciones montado en la carcasa motor tipo IFM VKM021 o similar.

Y las características específicas:

- Potencia de motor
- Velocidad nominal
- Máxima corriente
- Margen de potencia: 5% en estación y 10% en túnel.

Soportación de los ventiladores.

Los Equipos dispondrán de soportes reforzados atornillados al ventilador. Estos soportes se montarán sobre elementos antivibratorios que minimicen la transmisión de vibraciones a la estructura.

Los Equipos se montarán sobre superficie plana y horizontal.

Rendimientos mínimos exigibles

Además de cumplir con las características constructivas antes mencionadas, los ventiladores deberán garantizar unos rendimientos mínimos en función de los siguientes parámetros:

Diámetro (m)	Rendimiento (con anillo antibombeo)	Rendimiento (sin anillo antibombeo)
=<1,2	62%	64%
1,4 – 1,6	65%	68%
=>1,8	70%	72%

Los rendimientos deberán ser ensayados y demostrados en un laboratorio oficial o acreditado por una empresa certificadora (AMCA, APPLUS, LOM, …).

Protección anticorrosiva

Se aplicará un tratamiento superficial aplicado a los ventiladores axiales, adecuado a un ambiente C4, de forma que todas las carcasas y accesorios se galvanizarán en caliente ISO 1461 con espesor mínimo de 85 micras.

El núcleo del rodete irá chorreado s/ISO 8501-1 y posteriormente pintado con 1 capa de imprimación epoxy de 120 micras y 2 de acabado de poliuretano de 60 micras cada uno.

Dampers

En aquellos casos en que, por condiciones de diseño, se precise de Dampers para la regulación de los flujos de aire, éstos se fabricarán en acero inoxidable AISI 304, preparados para soportar 400ºC/2h y responderán a las siguientes características constructivas:

Bastidor

Bastidor materializado mediante perfiles en forma de “omega” de alta resistencia en acero inoxidable AISI 304. Las uniones se realizan mediante soldadura continua con refuerzos en los nudos. Doble brida pretaladrada para fijación a difusor o estructura premarco.

El bastidor se completa con:

- Juntas laterales metálicas elásticas capaces de absorber la dilatación térmica del acero al someter el dámper a elevadas temperaturas
- Topes superior e inferior en forma de angular ajustable para asegurar un perfecto cierre
- Chapa de fijación para el actuador y elementos auxiliares

Lamas

De perfil aerodinámico, las lamas se materializan mediante la unión atornillada de dos semilamas, entre las que se intercala un perfil que garantiza el cierre estanco entre lamas.

La anchura de la lama es de 200mm lo que permite garantizar que no sobresalgan del bastidor en ninguna posición.

Las semilamas se fabrican mediante chapa plegada de 1.5 – 3 mm de espesor en acero inoxidable AISI 304.

Transmisiones

Transmisiones robustas, ejes de acero inoxidable AISI 304 firmemente atornillados a las lamas y que girando sobre rodamientos.

Bielas de accionamiento de acero inoxidable que se unen a los ejes mediante unión atornillada regulable que permite ajustar individualmente la posición de cada conjunto de lamas con el fin de garantizar la máxima estanqueidad.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ellero (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D2023063C75038

Pletinas de transmisión entre bielas en acero inoxidable conectadas a las bielas mediante bulones de acero inoxidable y anillo de seguridad.

Transmisión directa del par motor del actuador mediante eje macizo de acero inoxidable conectado al casquillo del actuador mediante cuadradillo. La transmisión del par motor se realiza mediante doble biela de acero inoxidable conectada a las pletinas de transmisión mediante bulones de acero inoxidable y anillo de seguridad.

Con el fin de redundar en la seguridad, se colocará un doble sistema de transmisión, una en el lado del actuador y la otra en el lado contrario, para de esta manera poder asegurar la apertura/cierre de las lamas en caso de que fallara un lateral.

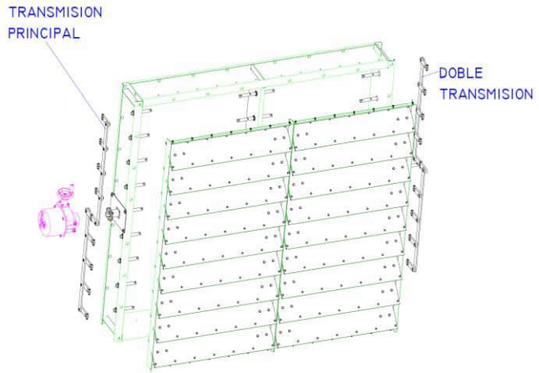


Fig. 2. Ejemplo Damper con doble transmisión

Servomotor

Actuadores tipo “cuarto de vuelta” con engranajes robustos y sistema de antirretorno (self locking). Límites de carrera internos y variado equipamiento opcional (resistencia calefactora, doble límite de carrera, potenciómetro, límite de par, etc.)

Posibilidad de actuadores eléctricos (alimentación de 24v a 400v tanto en 50Hz como en 60Hz), neumáticos o electrohidráulicos

Actuadores fail safe con retorno por muelle o por condensadores.

Accesorios de protección para funcionamiento a altas temperaturas (Jackets)

Difusores

En todos aquellos casos que dimensionalmente sea posible, se instalará un difusor cuya función será la de recuperación de presión, mejorando así el rendimiento del conjunto. Estará fabricado en chapa de acero de hasta 6 mm. de espesor, dependiendo del tamaño de la pieza y tendrán el mismo tratamiento anticorrosivo que el ventilador.

Uniones flexibles

Las uniones de los diferentes elementos (Dampers, difusores, silenciadores tubulares, piezas de transición …) se harán mediante conexiones flexibles consistentes en piezas metálicas atornilladas a las bridas y lona separadora certificada para soportar 400ºC/2h.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D2228063C750301

ANEXO II. MÉTODO DE CÁLCULOS DE PERDIDAS DE CARGA

El objetivo del presente apartado es detallar la metodología seguida para calcular las pérdidas de presión para los pozos de ventilación, tanto para la extracción como para la impulsión. Los cálculos de pérdidas de carga se deben hacer para el modo de confort y para el modo de emergencia.

Se trata de un parámetro importante para el dimensionamiento de los pozos, ya que, junto con el caudal, el punto de trabajo del ventilador y el motor seleccionado. Para estimar la potencia eléctrica de los ventiladores es preciso estimar las pérdidas de carga que tiene que vencer el ventilador para poder trasegar el caudal máximo de funcionamiento. Al margen de las pérdidas del propio ventilador, la mayor parte de las pérdidas se producen en el paso del aire por elementos singulares (silenciadores, rejillas, giros de 90º…etc.).

Para los cálculos de los coeficientes de pérdidas de presión, se han utilizado los métodos de diseño que vienen en la "2017 ASHRAE Handbook—Fundamentals (SI) - Chapter 21".

Suposiciones

- Equipamiento considerado para el cálculo de pérdidas de presión:
  - Ventilador + difusores:
    - Un único ventilador axial
    - Diámetro interior: de 1.200 mm a 2.000 mm
    - Reversibilidad: Sí
    - Eficiencia: 70-75%
    - Caudal: según los cálculos obtenidos en el Anexo 0.0
    - Difusores a ambos lados del ventilador de 1-1,5m de largo y ángulo (θ) entre 10-15º.
  - Silenciador:
    - Tipo: horizontal o vertical, ocupando la mayor sección posible
    - Paso de aire recomendado: 150-200 mm
    - Longitud total recomendada: 2000-4.000 mm
  - Tramex exterior:
    - Ancho: Variable
    - Largo: Variable
    - Área libre: 60%
- Túnel:

El coeficiente de fricción equivalente del túnel que se utiliza es λ=0,02 al considerarse habitual para paredes de hormigón (que es ligeramente lisa).

- Condiciones ambientales:

Las condiciones ambientales dentro del pozo son las siguientes:

Condiciones ambientales en modo confort			Condiciones ambientales en modo emergencia		
T_0=	20	ºC	T_0=	75	ºC
Density	1,204	kg/m3	Density	1,015	kg/m3

Figura 27: Condiciones ambientales dentro del pozo

- Factor de seguridad:

Al tratarse de un cálculo analítico, se ha considerado un factor de seguridad del 10% para el cálculo de las pérdidas de carga.

Pérdidas de presión en el pozo

- Perdidas de presión en el túnel

La fórmula utilizada para la caída de presión (Pa) debido a la fricción y a las singularidades en el túnel es:

$$\Delta P_t = \rho \cdot \frac{v^2}{2} \cdot \lambda \cdot \frac{L}{Dh}$$

Donde:

- v: velocidad (m/s) calculada a partir del caudal de dimensionamiento de los ventiladores (Q en m^3/s) y la sección del túnel (A en m^2)

$$v = \frac{Q}{A}$$

- ρ: densidad del aire a 20ºC -> $\rho = 1{,}2 \frac{kg}{m^3}$
- L: Longitud del túnel involucrada (hasta la estación más próxima)
- Dh: diámetro hidráulico del túnel
- λ: coeficiente de fricción equivalente del túnel

- Pérdidas de presión singulares

La fórmula utilizada para la caída de presión (Pa) debido a la fricción y a las singularidades en el pozo es:

$$\Delta P_p = \rho \cdot \frac{v^2}{2} \cdot k$$

Donde:

- v: velocidad (m/s) calculada a partir del caudal de dimensionamiento de los ventiladores (Q en m^3/s) y la sección del túnel (A en m^2)

$$v = \frac{Q}{A}$$

- ρ: densidad del aire a 20ºC -> $\rho = 1{,}2 \frac{kg}{m^3}$
- k: Coeficiente de pérdida local (adimensional) que varía en función de las secciones del pozo (codo, difusores, reducción, expansión, etc.) de la 2017 *ASHRAE Handbook—Fundamentals (Chapter 21)*.
  Los accesorios usados en los cálculos son los siguientes para cada una de las secciones del pozo:
  - Entrada del pozo: ED1-3
  - Rejilla: CR6-1
  - Codo (para impulsión y extracción): ER3-1, SR3-1
  - Reducción/Expansión (para impulsión y extracción): ER2-1, ED4-1, SR4-3, SD4-1
  - Descarga: SR2-1
  - Silenciador: Datos obtenidos directamente del fabricante para una pérdida de carga de un silenciador seleccionado a partir de la velocidad de efectiva de paso en el interior del silenciador y el ancho de paso de aire.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D2287D63C750301

- Pérdidas de presión totales:

La presión total del ventilador es igual a la suma de las pérdidas de presión calculadas con un factor de seguridad del 10%:

$$\Delta P_{TOT} = 1{,}1 \cdot (\Delta P_t + \Delta P_p)$$

Como orientación para el diseño de un pozo, la repartición de pérdidas de presión en un pozo suele corresponderse con la siguiente tabla:

Pérdidas de presión en pozo	Presión total en pozo	Pérdidas por geométria	Pérdidas por contramedidas acústicas	Pérdidas por efecto pistón
Pérdidas en Pa	867,5	449,6	167,9	250,0
Pérdidas en %	100,00	51,83	19,35	28,82

EJEMPLO: POZO VT 1-21-1

- Geometría del pozo

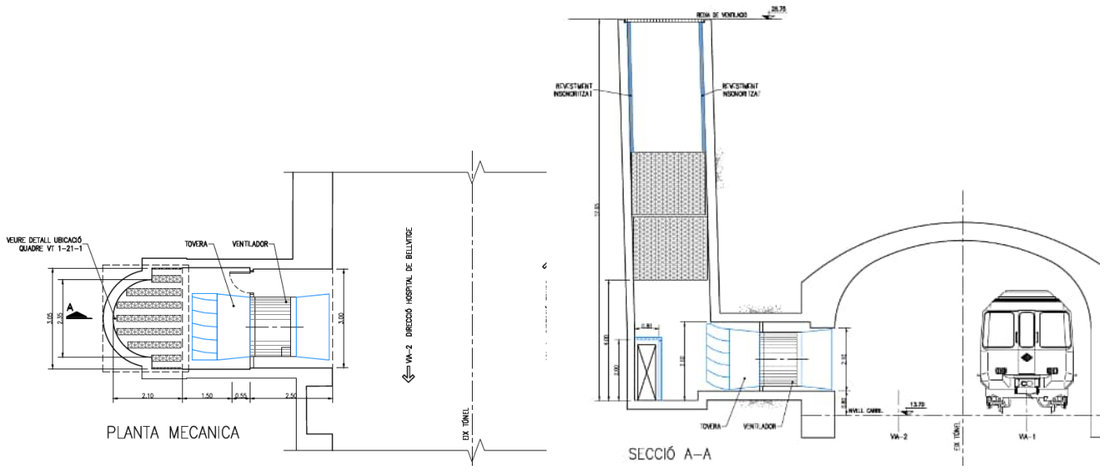


Figura 28: Geometría del pozo con los elementos mecánicos

- Cálculos de pérdidas de carga para la impulsión en modo confort

IMPULSIÓN DE AIRE AL TÚNEL - CÁLCULO DE PÉRDIDAS DE PRESIÓN (ρ= 1,2 kg/m3)

Orden	Sección	Altura H (mm)	Ancho W (mm)	Área (m²)	Otros datos relevantes	Otros datos relevantes	Otros datos relevantes	Otros datos relevantes	Flujo de aire Qven (m³/s)	Velocidad v(m/s)	Presión P (Pa)	Coeficiente K	Caida presión ΔPd (Pa)
					Longitud (m)	Perimetro	hydraulic Ø (m)						
11	Fricción en túnel			55,25	1000	30	7,37		48,15	0,87	0,30		**0,30**
10	Entrada túnel	2.100	3.000	6,30					48,15	7,64	35,16	1,00	**35,16**
					A_0/A_1								
9	Expansión (fan supply)	2.100	3.000	6,30	2,01				48,15	7,64	35,16	1,22	**43,05**
					Øancho(m)	Øestrecho(m)	θ	A_0/A_1					
8	Tobera divergente		1.000	3,14	2,00	1,60	11,30	1,56	48,15	15,33	141,41	0,26	**36,07**
-	FAN (Øout 1,60m)									**23,95**			
					Øestrecho(m)	Øancho(m)	θ	A_0/A_1					
7	Tobera convergente		1.000	3,14	1,60	2,00	11,30	1,56	48,15	15,33	141,41	0,12	**16,29**
					A_0/A_1	Øin(m)							
6	Reducción (fan exhaust)			3,14	2,20	2,00			48,15	8,45	42,96	2,41	**103,61**
		W1	H	Área	W0	H	H/W0	W1/W0					
5	Codo 90º (con deflector)	1.900	3.000	5,70	2.300	3.000	1,30	0,83	48,15	8,45	42,96	1,29	**55,31**
				Área	Longitud (m)	Área efect. (m²)							
4	Silenciador			4,96	4,20	2,41			48,15	20,00	240,75	0,75	**181,50**
				A0 (m²)	A1 (m²)	A0/A1							
3	Reducción (pozo vertical)			8,50	4,96	1,71			48,15	5,67	19,32	1,47	**28,34**
				Área libre	Área efect. (m²)								
2	Rejilla de la calle	2.615	3.250	60%	5,10				48,15	9,44	53,68	0,97	**52,07**
					Angulo 15º	Angulo 15º	A 1 m del suelo						
1	Entrada del pozo	2.615	3.250	8,50	3151	3786	11,93	4,03614982	48,15	5,67	19,32	0,50	**9,66**
											Presión total		**561,37**
											Margen	10%	**617,50**

- Cálculos de pérdidas de carga para la extracción en modo confort

EXTRACCIÓN DE AIRE DESDE EL TÚNEL - CÁLCULO DE PÉRDIDAS DE PRESIÓN (ρ= 1,2 kg/m3)

Orden	Sección	Altura H (mm)	Ancho W (mm)	Área (m²)	Otros datos relevantes	Otros datos relevantes	Otros datos relevantes	Otros datos relevantes	Flujo de aire Qven (m³/s)	Velocidad v(m/s)	Presión P (Pa)	Coeficiente K	Caida presión ΔPd (Pa)
					length(m)	hydraulic Ø (m)							
1	Fricción en túnel			55,25	1000	30	7,37		48,15	0,87	0,30		**0,30**
2	Entrada pozo	2.100	3.000	6,30					48,15	7,64	35,16	1,00	**35,16**
					A_0/A_1	Øin(m)							
3	Reducción (fan exhaust)			3,14	2,01	2,00			48,15	7,64	35,16	2,01	**70,71**
					Øestrecho(m)	Øancho(m)	θ	A_0/A_1					
4	Tobera convergente		1.000	3,14	1,60	2,00	11,30	1,56	48,15	15,33	141,41	0,12	**16,29**
	FAN (Ø1,60m)									**23,95**			
					Øin(m)	Øout(m)	θ (%)	A_0/A_1					
5	Tobera divergente		1.000	3,14	1,6	2	11,30	1,56	48,15	15,33	141,41	0,26	**36,07**
					A_0/A_1								
6	Expansión (fan supply)	2.300	3.000	6,9	2,20				48,15	6,98	29,32	2,09	**61,19**
		W1	H	Área	W0	H	H/W1	W0/W1					
7	Codo 90º(con deflector)	2.300	3.000	6,90	1.900	3.000	1,30	0,83	48,15	6,98	29,32	0,97	**28,55**
				Área	Longitud (m)	Área efect. (m²)							
8	Silenciador			8,50	4,20	2,41			48,15	20,00	240,75	0,75	**181,50**
				A1 (m²)	A0 (m²)	A0/A1							
9	Expansión (pozo vertical)			4,96	8,50	1,71			48,15	5,67	19,32	0,86	**16,53**
					Área libre	effect. area (m²)							
10	Rejilla de la calle	2.615	3.250	8,50	60%	5,10			48,15	9,44	53,66	0,97	**52,05**
11	Salida del pozo	2.615	3.250	8,49875					48,15	5,67	19,32	0,50	**9,66**
											Presión total		**508,01**
											Margen	10%	**558,81**

Como el funcionamiento en impulsión es el que implica la mayor pérdida de carga, se va a dimensionar el ventilador de este pozo a partir de los datos calculados para el ventilador funcionando en sentido impulsión.

En caso de dimensionar el pozo para la extracción en modo de emergencia (no es nuestro caso en el pozo ejemplo), se tiene que calcular las pérdidas de presión en este supuesto, asumiendo un aumento de caudal del ventilador por trabajar la bajada de densidad debido a la subida de la temperatura (un 16% aproximadamente cuando la temperatura pasa de 20ºC a 75ºC) y teniendo en cuenta las condiciones ambientales que provoca un incendio en el túnel.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi 2023067067301

- Cálculos de pérdidas de carga para la extracción en modo emergencia

EXTRACCIÓN DE AIRE DESDE EL TÚNEL - CÁLCULO DE PÉRDIDAS DE PRESIÓN (ρ= 1,015 kg/m3)													
Orden	Sección	Altura H (mm)	Ancho W (mm)	Área (m²)	Otros datos relevantes	Otros datos relevantes	Otros datos relevantes	Otros datos relevantes	Flujo de aire Q_{ven} (m³/s)	Velocidad v(m/s)	Presión P (Pa)	Coeficiente K	**Caida presión ΔPd (Pa)**
					length(m)	hydraulic Ø (m)							
1	Fricción en túnel			55,25	1000	30	7,37		57,12	1,03	0,36		**0,36**
2	Entrada pozo	2.100	3.000	6,30					57,12	9,07	41,71	1,00	**41,71**
					A_0/A_1	Øin(m)							
3	Reducción (fan exhaust)			3,14	2,01	2,00			57,12	9,07	41,71	2,52	**105,12**
					Øestrecho(m)	Øancho(m)	θ	A_0/A_1					
4	Tobera convergente			3,14	1,60	2,00	11,00	1,56	57,12	18,18	167,74	0,28	**46,97**
	FAN (Ø1,60m)												
					Øin(m)	Øout(m)	θ	A_0/A_1					
5	Tobera divergente			3,14	1,6	2	11,00	1,56	57,12	18,18	167,74	0,12	**20,13**
					A_0/A_1								
6	Expansión (fan supply)	2.300	3.000	6,9	2,20				57,12	8,28	34,77	2,09	**72,59**
		W1	H	Área	W0	H	H/W1	W0/W1					
7	Codo 90º(con deflector)	2.300	3.000	6,90	1.900	3.000	1,30	0,83	57,12	8,28	34,77	0,97	**33,86**
				Área	Longitud (m)	Área efect. (m²)							
8	Silenciador (doble)			8,50	2,10	2,41			57,12	23,72	285,58	1,38	**392,67**
				A1 (m²)	A0 (m²)	A0/A1							
9	Expansión (pozo vertical)			4,96	8,50	1,71			57,12	6,72	22,92	0,54	**12,38**
					Área libre	effect. area (m²)							
10	Rejilla de la calle	2.615	3.250	8,50	60%	5,10			57,12	11,20	63,65	0,97	**61,74**
11	Salida del pozo	2.615	3.250	8,49875					57,12	6,72	22,92	0,50	**11,46**
											Presión total		798,99
											Margen	10%	878,89

EJEMPLO: POZO VE 1-17-1

- Geometría del pozo

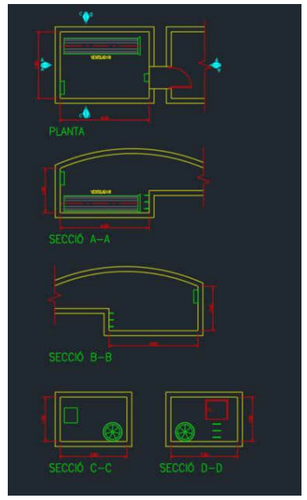


Figura 29: Geometría del pozo

- Cálculos de pérdidas de carga para la extracción en modo confort

SENER	Proyecto	P0210L12 - TMB VT Tramo Central L1	Fecha	jun-20
	Título	Cálculo de conductos	Realizado por	Thomas Coppens
	Sistema	Ventilación de andén	Rev.	0

Temperatura (ºC)	20		Unidades de presión	Pa		Factor de seguridad	10%	Viscosidad dinámica (Pa s)	1,813E-05
Altura sobre nivel del mar (m)	100		Unidades de caudal	m3/s				Densidad (kg/m3)	1,19053

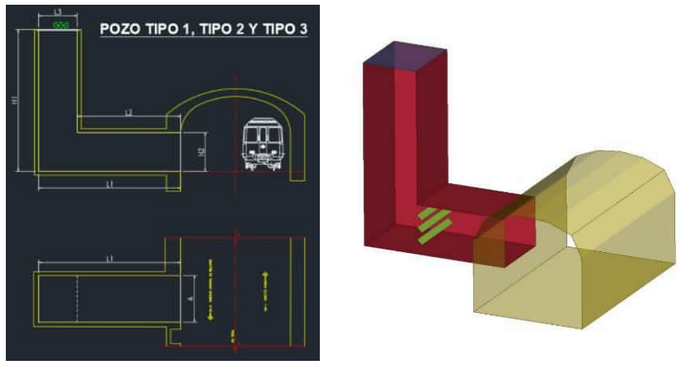
Resultados
TOTAL Camino crítico **456,98** Pa = **46,60** mmH_2O

Método de pérdida de carga constante

Nodo inicial	Nodo final	Caudal	Conducto: Material	Rugosidad	Forma	Longitud	Circular	Rectangular		Oval		Pérdida de presión en conducto	Pérdida de presión en conducto	Velocidad	Accesorios: Accesorio	Coeficiente de pérdida o ΔP		ΔP accesorios	TOTAL: Pérdida de presión en tramo	Camino crítico
								W(mm)	H(mm)	a (mm)	A (mm)					Σ K	ΔP (Pa)	ΔP (Pa)	ΔP (Pa)	SI/NO
		m3/s				(m)	Ø (mm)					(Pa/m)	(Pa)	m/s						
Exterior a ventilador y ventilador a rejillas 1-2																				
Ventilador	Rejillas 1-2	20	Acero	0,046	Circular	20	1600					0,449	8,97	9,95	2 Codos 90º	0,42		24,74	344,71	SI
															Expansión		46,76	46,76		
															Reducción		97,3	97,30		
															silenciador		126,51	126,51		
															Codo 90		12,63	12,63		
															tramex		22,39	22,39		
															Entrada del pozo		5,41	5,41		
Rejillas 1-2	Rejillas 3-4	19,2	Acero	0,046	Circular	4	1600					0,416	1,66	9,55					1,66	SI
Rejillas 3-4	Rejillas 5-6	18,4	Acero	0,046	Circular	4	1600					0,384	1,54	9,15					1,54	SI
Rejillas 5-6	Rejillas 7-8	17,6	Acero	0,046	Circular	4	1600					0,353	1,41	8,75					1,41	SI
Rejillas 7-8	Rejillas 9-10	16,8	Acero	0,046	Circular	4	1600					0,324	1,30	8,36					1,30	SI
Rejillas 9-10	Rejillas 11-12	16	Acero	0,046	Circular	4	1500					0,406	1,62	9,05	Reducción 1600->1500	0,04		1,95	3,58	SI
Rejillas 11-12	Rejillas 13-14	15,2	Acero	0,046	Circular	4	1500					0,369	1,48	8,60					1,48	SI
Rejillas 13-14	Rejillas 15-16	14,4	Acero	0,046	Circular	4	1500					0,334	1,34	8,15					1,34	SI
Rejillas 15-16	Rejillas 17-18	13,6	Acero	0,046	Circular	4	1400					0,421	1,68	8,83	Reducción 1500->1400	0,04		1,86	3,54	SI
Rejillas 17-18	Rejillas 19-20	12,8	Acero	0,046	Circular	4	1400					0,376	1,50	8,32					1,50	SI
Rejillas 19-20	Rejillas 21-22	12	Acero	0,046	Circular	4	1300					0,480	1,92	9,04	Reducción 1400->1300	0,04		1,95	3,86	SI
Rejillas 21-22	Rejillas 23-24	11,2	Acero	0,046	Circular	4	1300					0,422	1,69	8,44					1,69	SI
Rejillas 23-24	Rejillas 25-26	10,4	Acero	0,046	Circular	4	1300					0,368	1,47	7,84					1,47	SI
Rejillas 25-26	Rejillas 27-28	9,6	Acero	0,046	Circular	4	1200					0,469	1,88	8,49	Reducción 1300->1200	0,04		1,72	3,59	SI
Rejillas 27-28	Rejillas 29-30	8,8	Acero	0,046	Circular	4	1200					0,399	1,60	7,78					1,60	SI

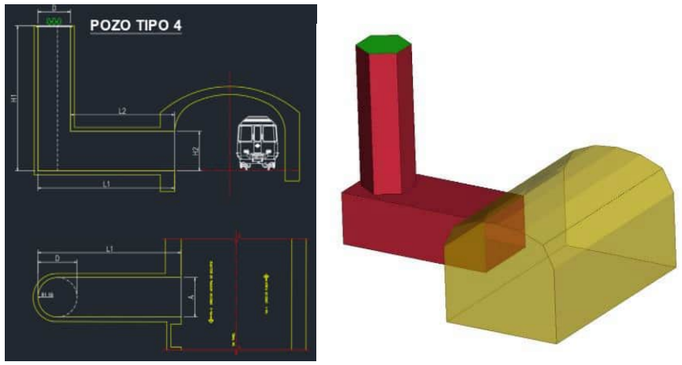
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

| | | |



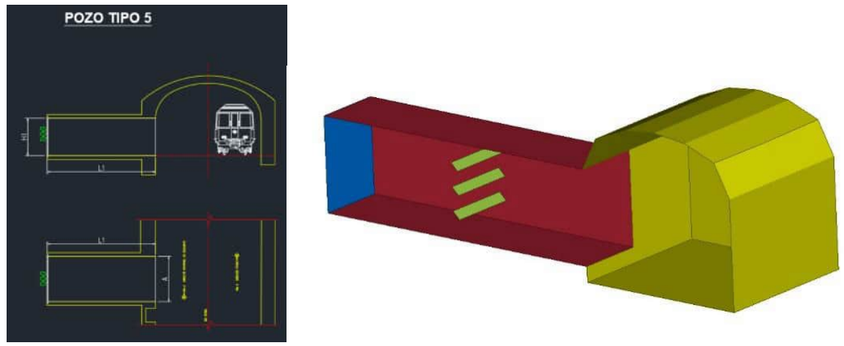
Tipo	Parámetros geométricos (m)					
	L1	L2	L3 / R	H1	H2	A
Tipo 1	6,60	4,10	2,50	8,20	2,20	3,00
Tipo 2	13,25	10,80	2,25	10,40	2,65	3,00
Tipo 3	13,25	10,80	2,25	8,20	2,65	4,50

Figura 30: Esquema, modelización y parámetros geométricos para los pozos 1, 2 y 3



Tipo	Parámetros geométricos (m)					
	L1	L2	L3 / R	H1	H2	A
Tipo 4	6,60	4,10	1,0 / 1,5	8,20	2,20	3,00

Figura 31: Esquema, modelización y parámetros geométricos para para el pozo 4



Tipo	Parámetros geométricos (m)					
	L1	L2	L3 / R	H1	H2	A
Tipo 5	9,00	-	-	2,75	-	4,00

Figura 32: Esquema, modelización y parámetros geométricos para el pozo 5

- **Fuente de ruido y contramedidas acústicas consideradas**

Una vez que se han definido las distintas configuraciones y a las medidas de su geometría, se pueden analizar la instalación de los elementos activos en la producción de ruido, como los ventiladores, tanto como los equipos para las contramedidas, como atenuadores acústicos. Los equipos de contramedidas para disminuir el ruido a la salida que se van a considerar son los elementos anteriormente detallados en el documento: silenciadores, paneles acústicos y rejillas/deflectores acústicos.

- Ventilador:

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB	dB (A)
107,3	117,2	114,1	113,1	109,3	104,6	99,7	94,8	120,7	114,5

Figura 33: Ruido generado por el ventilador de 1.600 mm de diámetro

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB	dB (A)
94,8	95,7	100,7	95,0	93,4	94,1	95,4	91,6	104,9	101,5

Figura 34: Ruido generado por el ventilador de 1.800 mm de diámetro

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB	dB (A)
109,5	117,1	111,0	112,5	108,3	104,4	102,0	99,6	120,1	113,9

Figura 35: Ruido generado por el ventilador de 2.000 mm de diámetro

- Silenciador:

Silenciador con ancho de bafle de 200mm, paso de aire de 200mm y longitud de 2000mm o 4000mm.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Cones Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

MKA200, MSA200, insertion loss and differential pressure

L	S	Centre frequency f_m [Hz]								v, [m/s]		
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	4	10	20
		D_n								Δp_{st}		
mm	mm	Hz								Pa		
500	50	5	7	19	21	26	22	17	14	9	58	>80
	100	2	4	12	12	15	11	9	8	5	31	>80
1000	50	6	16	33	39	41	39	26	20	11	67	>80
	100	4	10	22	23	26	19	13	11	6	35	>80
	200	2	7	13	12	12	10	8	6	3	21	>80
1500	50	9	22	44	50	50	50	34	25	12	75	>80
	100	5	15	32	33	37	25	16	14	6	40	>80
	200	3	9	19	18	15	12	10	7	4	23	>80
	400	1	6	10	8	8	6	4	4	2	15	61
2000	50	12	29	50	50	50	50	43	29	13	>80	>80
	100	6	19	42	44	47	31	19	17	7	44	>80
	200	4	12	25	23	18	15	12	9	4	25	>80
	400	1	8	13	10	10	8	5	5	3	17	67
2500	50	14	38	50	50	50	50	49	35	15	>80	>80
	100	8	25	50	50	50	38	23	18	8	48	>80
	200	5	16	30	29	23	16	13	10	4	28	>80
	400	2	10	16	13	12	9	6	5	3	18	72
3000	50	17	48	50	50	50	50	50	40	16	>80	>80
	100	10	30	50	50	50	44	26	19	8	53	>80
	200	6	19	35	35	27	17	15	11	5	30	>80
	400	3	13	19	15	14	10	7	6	3	19	77

Figura 36: Pérdida por inserción considerada para el silenciador

- Panel acústico:

Material fonoabsorbente en zona vertical del pozo. Absorbente tipo paneles de lana de roca de 50mm (40kg/m3) pegado sobre superficie de hormigón sin tratamiento.

Mat. 12004: 50 mm mineral wool (40 kg/m3), glued to wall, untreated surface (Kristensen, 1984)

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	α(w)	Class
0,15000	0,15000	0,70000	0,60000	0,60000	0,85000	0,90000	0,90000	0,65(LH)	C

Figura 37: Absorción acústica considerada para el panel acústico

- Deflectores/Rejillas acústicas:

Deflectores con chapas acústicas: material fonoabsorbente de 6mm de tipo espuma.

Mat. 12004: 50 mm mineral wool (40 kg/m3), glued to wall, untreated surface (Kristensen, 1984)

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	α(w)	Class
0,15000	0,15000	0,70000	0,60000	0,60000	0,85000	0,90000	0,90000	0,65(LH)	C

Figura 38: Absorción acústica considerada para los deflectores/rejillas acústicas

- **Escenarios analizados**

Con esta información se elabora la siguiente tabla en el que, por un lado, se tienen los tipos de pozo y sus diferentes parámetros geométricos y, por otro lado, los equipos que se pueden considerar para cada situación. De esta manera, se definen todos los escenarios diferentes.

Escenario	Tipo L	Parámetros geométricos (m)						Equipos a considerar			
		L1	L2	L3 o D	H1	H2	A	Ventilador + difusores	Silenciador (TROX)	Panel acústico	Deflectores acústicos
1	Tipo 1	6,60	4,10	2,50	8,20	2,20	3,00	Ø1,6 + difusores conicos (ambos lados)	No	No	No
2	Tipo 2	13,25	10,80	2,25	10,40	2,65	3,00	Ø1,8 + difusores conicos (ambos lados)	No	No	No
3	Tipo 1	6,60	4,10	2,50	8,20	2,20	3,00	Ø1,6 + difusores conicos (ambos lados)	No	Si	No
4	Tipo 1	6,60	4,10	2,50	12,00	2,20	3,00	Ø1,6 + difusores conicos (ambos lados)	No	Si	No
5	Tipo 1	6,60	4,10	2,50	8,20	2,20	3,00	Ø1,6 + difusores conicos (ambos lados)	No	Si	Si
6	Tipo 1	6,60	4,10	2,50	8,20	2,20	3,00	Ø1,6 + difusores conicos (ambos lados)	Doble Vertical	Si	Si
7	Tipo 2	13,25	10,80	2,25	10,40	2,65	3,00	Ø1,8 + difusores conicos (ambos lados)	No	No	No
8	Tipo 2	13,25	10,80	2,25	10,40	2,65	3,00	Ø1,8 + difusores conicos (ambos lados)	Doble Horizontal	No	No
9	Tipo 2	13,25	10,80	2,25	10,40	2,65	3,00	Ø1,8 + difusores conicos (ambos lados)	Doble Horizontal	No	No
10	Tipo 3	15,00	11,00	4,00	7,00	3,00	4,50	Ø2,0 + difusores conicos (ambos lados)	No	No	No
11	Tipo 3	15,00	11,00	4,00	7,00	3,00	4,50	Ø2,0 + difusores conicos (ambos lados)	Doble Horizontal	No	No
12	Tipo 4	6,60	4,10	2,20	8,20	2,20	3,00	Ø1,6 + difusores conicos (ambos lados)	No	No	No
13	Tipo 5	9,00	-	-	2,75	-	4,00	Ø2,0 + difusores conicos (ambos lados)	Doble Horizontal	No	Si

Figura 39: Escenarios analizados para el estudio acústico

- **Resultados generales**

Con los datos acústicos proporcionados por proveedores de los equipos de contramedidas del ruido y la tabla anterior, se ha construido otra tabla en la que se puede hacer una estimación del nivel de ruido que producirá un pozo con unas características geométricas y unos equipos considerados. Los resultados de esta tabla se han realizado mediante el programa de simulación acústica ODEON para la salida directa del pozo de ventilación.

Por lo tanto, esta tabla permite comparar el comportamiento acústico de pozos frente a distintas configuraciones geométricas y evaluar las configuraciones con mayor reducción de ruido y así optimizar las contramedidas acústicas.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Escenario	Tipo L		Parámetros geométricos (m)						Equipos a considerar				Nivel de presión sonora por octavas en dB(A)									
		Caso	L1	L2	L3 o D	H1	H2	A	Ventilador	Silenciador (TROX)	Panel acústico	Deflectores acústicos	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOTAL dB(A)	DIFF dB(A)
1	Tipo 1	Pozo con poco espacio	6,60	4,10	2,50	8,20	2,20	3,00	Ø1,6	No	No	No	71,0	91,0	95,3	99,0	98,3	94,6	87,3	78,2	103,6	0,0
2	Tipo 2	Pozo con mayor espacio	13,25	10,80	2,25	10,40	2,65	3,00	Ø1,8	No	No	No	57,8	68,8	81,2	79,8	81,3	82,9	80,6	71,5	88,4	0,0
3	Tipo 1	Tipo 1 + Paneles Acústicos	6,60	4,10	2,50	8,20	2,20	3,00	Ø1,6	No	Si	No	67,2	87,2	82,2	87,7	87,0	79,8	72,5	63,8	92,8	-10,8
4	Tipo 1	Tipo 1 + Paneles Acústicos (mas altura)	6,60	4,10	2,50	12,00	2,20	3,00	Ø1,6	No	Si	No	65,7	85,7	78,2	83,9	83,2	75,8	68,5	59,4	89,8	-13,8
5	Tipo 1	Tipo 1 + Paneles Acústicos + Deflector/Rejilla Acústica	6,60	4,10	2,50	8,20	2,20	3,00	Ø1,6	No	Si	Si	65,6	85,6	78,7	81,9	80,2	72,4	64,2	56,2	88,6	-15,0
6	Tipo 1	Tipo 1 + Paneles Acústicos + Deflector/Rejilla Acústica + Silenciador Vertical	6,60	4,10	2,50	8,20	2,20	3,00	Ø1,6	Doble Vertical	Si	Si	59,6	66,6	43,7	46,9	53,2	55,4	49,2	45,2	67,9	-35,7
7	Tipo 2	Tipo 2 + Paneles Acústicos	13,25	10,80	2,25	10,40	2,65	3,00	Ø1,8	No	Si	No	53,6	64,6	66,5	67,0	68,5	66,6	64,3	55,5	74,3	-14,1
8	Tipo 2	Tipo 2 + Silenciador Horizontal	13,25	10,80	2,25	10,40	2,65	3,00	Ø1,8	Doble Horizontal	No	No	51,8	49,8	46,2	44,8	54,3	65,9	65,6	60,5	69,6	-18,8
9	Tipo 2	Tipo 2 + Paneles Acústicos + Silenciador Horizontal	13,25	10,80	2,25	10,40	2,65	3,00	Ø1,8	Doble Horizontal	Si	No	47,6	45,6	31,5	32,0	41,5	49,6	49,3	44,5	55,0	-33,4
10	Tipo 3	Mayor ancho menos altura	15,00	11,00	4,00	7,00	3,00	4,50	Ø2,0	No	No	No	69,3	87,0	88,4	94,6	93,4	90,5	85,4	78,0	98,9	-4,7
11	Tipo 3	Tipo 3 + Silenciador Horizontal	15,00	11,00	4,00	7,00	3,00	4,50	Ø2,0	Doble Horizontal	No	No	63,3	68,0	53,4	59,6	66,4	73,5	70,4	67,0	77,2	-26,4
12	Tipo 4	Mismotipo 1 con sección circular en pozo vertical	6,60	4,10	2,20	8,20	2,20	3,00	Ø1,6	No	No	No	73,6	93,5	97,9	101,2	100,5	96,7	88,3	78,8	105,8	2,2
13	Tipo 5	Caso de un pozo lateral con rejilla lateral	9,00	-	-	2,75	-	4,00	Ø2,0	No	No	Si	73,9	91,6	93,0	99,0	97,9	94,9	90,3	84,2	103,4	-0,2
14	Tipo 5	Caso de un pozo lateral con rejilla lateral y silenciador	9,00	-	-	2,75	-	4,00	Ø2,0	Doble Horizontal	No	Si	67,9	72,6	58,0	64,0	70,9	77,9	75,3	73,2	82,0	-21,7

Figura 40: Resultados generales del estudio acústico para los diferentes escenarios analizados

- **Evaluación del ruido sobre los edificios cercanos**

Al mismo tiempo, se han evaluado los niveles sonoros que pueden generar los pozos sobre los edificios colindantes. Se han modelado dos edificios, uno cercano al pozo (5 metros de la rejilla del pozo en la calle) y otro lejano al pozo (20 metros de la rejilla del pozo en la calle). De esta manera se puede:

- Visualización de la propagación de ondas acústicas en el exterior.
- Identificación del efecto de difracción del sonido en salida de pozo
- Efecto de la distancia de los edificios respecto a la salida del pozo.

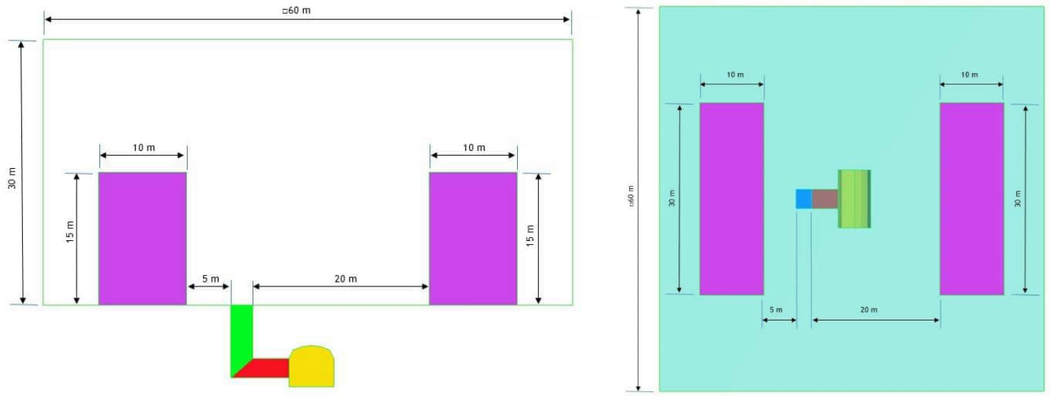


Figura 41: Modelización con las cotas de los edificios colindantes al pozo de ventilación

Los resultados del estudio acústico muestran las atenuaciones conseguidas por las diferentes contramedidas acústicas sobre los edificios cercanos o lejanos al pozo.

		Nivel de presión sonora por octavas en dB(A)									
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOTAL dB(A)	DIFF dB(A)
SIN CONTRAMEDIDAS	CERCANO	42,2	62,1	66,5	70,1	69,4	65,5	57,4	45,9	**74,6**	0,0
	LEJANO	50,5	70,5	74,8	78,5	77,8	74,0	66,5	56,3	**83,1**	0,0
Absorbente + deflector	CERCANO	36,5	56,5	45,5	51,9	51,0	41,1	32,6	21,6	**58,9**	-15,7
	LEJANO	45,3	65,2	55,4	61,7	60,7	49,3	40,5	30,8	**68,1**	-15,0
Absorbente + deflector + silenciador	CERCANO	30,5	37,5	10,5	16,9	24,0	24,1	17,6	10,6	**38,6**	-36,0
	LEJANO	39,3	46,2	20,4	26,7	33,7	32,3	25,5	19,8	**47,4**	-35,7

Figura 42: Resultados del estudio acústico sobre los edificios colindantes al pozo de ventilación

Gracias a las dos tablas de resultados presentadas, se pueden evaluar la idoneidad de colocar algunas de las contramedidas acústicas en un pozo de la red de Metro de Barcelona, en función del tipo de pozo que se tenga, del ventilador a instalar y de la cercanía de los edificios de la zona.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

ANEXO IV. PROTOCOLOS DE PRUEBA DE INSTALACIONES

Con tal de asegurar el correcto funcionamiento de la ventilación, previamente a la puesta en operación de la infraestructura se deben realizar:

- Pruebas de funcionamiento de los equipos de ventilación.
- Pruebas de arranque de equipos.
- Calibración del sistema, desarrollo de los algoritmos y comprobación de los mismos.

Pruebas de arranque de equipos

Las pruebas de arranque de los equipos de ventilación consisten, por lo menos, en las siguientes comprobaciones para cada una de los ventiladores y sus elementos auxiliares:

- Arranque del ventilador
  - Sentido y velocidad de giro correcto
  - Comprobación del consumo eléctrico (tensión y corriente)
  - Nivel de vibración
  - Caudal de aire
  - Influencia del aire
  - Tiempo de respuesta
  - Progresión de la velocidad
- Puesta en marcha de los elementos auxiliares
  - Funcionamiento del arrancador suave

Pruebas de funcionamiento de los equipos de ventilación

- Pruebas de la ventilación de confort en el pozo

Se realizarán las siguientes medidas a las frecuencias 20 - 35 - 50 Hz, tanto en impulsión como en extracción, así como en el punto de trabajo del ventilador (según su curva características) excepto que coincida con una de las frecuencias anteriormente ya realizadas, en lo cual se indicará que es el punto de trabajo del ventilador.

a. Nivel sonoro, a 1m de ventilador y en exterior de reja
b. Velocidad y caudal, a 1m de ventilador y en exterior de reja. (Se habrá de realizar una matriz de medidas tanto en el ventilador como en reja.)
c. Medida de tensión/intensidad para los diferentes rangos de frecuencia.

- Pruebas de la ventilación de confort en andenes

En cada andén se deberán de realizar las mediciones siguientes:

d. Nivel sonoro en la reja al inicio del andén, a mitad de andén y al final de andén.
e. Velocidad y caudal, en la reja al inicio de andén, a mitad de andén y al final de andén.

- Pruebas de la ventilación en emergencia

Se realizarán las mismas mediciones de los puntos a, b, c, d y e, en la frecuencia correspondiente al modo de emergencia (según lo indicado en proyecto o por indicaciones de DO/TMB), tanto en impulsión como en extracción.

- Pruebas del telemando (CCIF) con las verificaciones siguientes:
  f. Verificación del 100% de las señales del cuadro de maniobra contra PLC y telemando de instalaciones fijas (CCIF).
  g. Verificación del 100% de las señales de la maniobra del ventilador contra PLC y telemando de instalaciones fijas (CCIF), en los diferentes modos de funcionamiento
    - Confort (diferentes frecuencias de régimen de confort)
    - Emergencia (impulsión/extracción y paro de emergencia)

Calibración del sistema, desarrollo de los algoritmos y comprobación de los mismos

La calibración del sistema, el desarrollo de los algoritmos y la comprobación de los mismos se realizarán sobre el conjunto del sistema de ventilación de cada pozo.

La calibración del sistema se tendrá que realizar mediante el uso de instrumentos de medición de presión, velocidad y caudal de aire para realizar una evaluación cuantitativa del sistema de ventilación para detectar fallos en el diseño, funcionamiento, etc. La calibración permitirá cumplir los objetivos principales del sistema de ventilación, comprobando las mediciones efectuadas por los sensores ambientales instalados en el túnel.

Los algoritmos desarrollados en base a diferentes modelos serán implementados en el sistema de control. Se desarrollarán algoritmos para dos posibles situaciones: ventilación sanitaria (basado en las mediciones de los sensores ambientales) y la ventilación de emergencia (detección, localización, actuación y apoyo a los servicios de emergencia). En los algoritmos se tendrán en cuenta parámetros tales como:

- Tiempos de arranque e inversión
- Modos degradados de los ventiladores (fallo de equipos)
- Modos degradados de la acometida eléctrica (fallo en uno de los suministros eléctricos)
- Modos degradados de equipos auxiliares (anemómetros, sensores, etc.)

La comprobación de los algoritmos se efectuará después de los desarrollos para comprobar el buen funcionamiento del sistema. En caso de no haber obtenido los objetivos, se introducirán modificaciones o variaciones en los algoritmos.

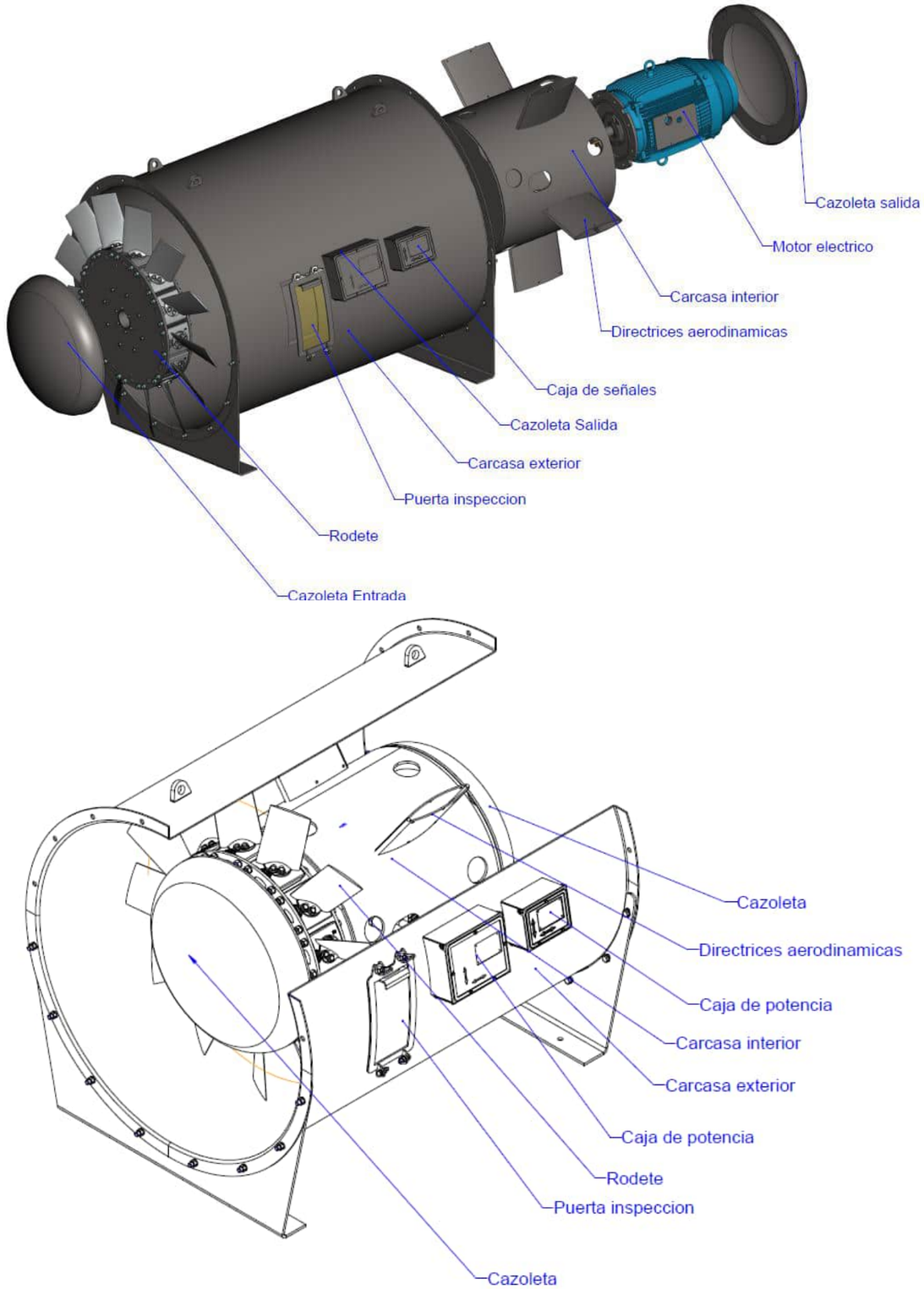
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D2287D63C750304

ANEXO V. PLANOS VENTILADOR ALTA EFICIENCIA

DIAMETRO 1400



Transports Metropolitans de Barcelona



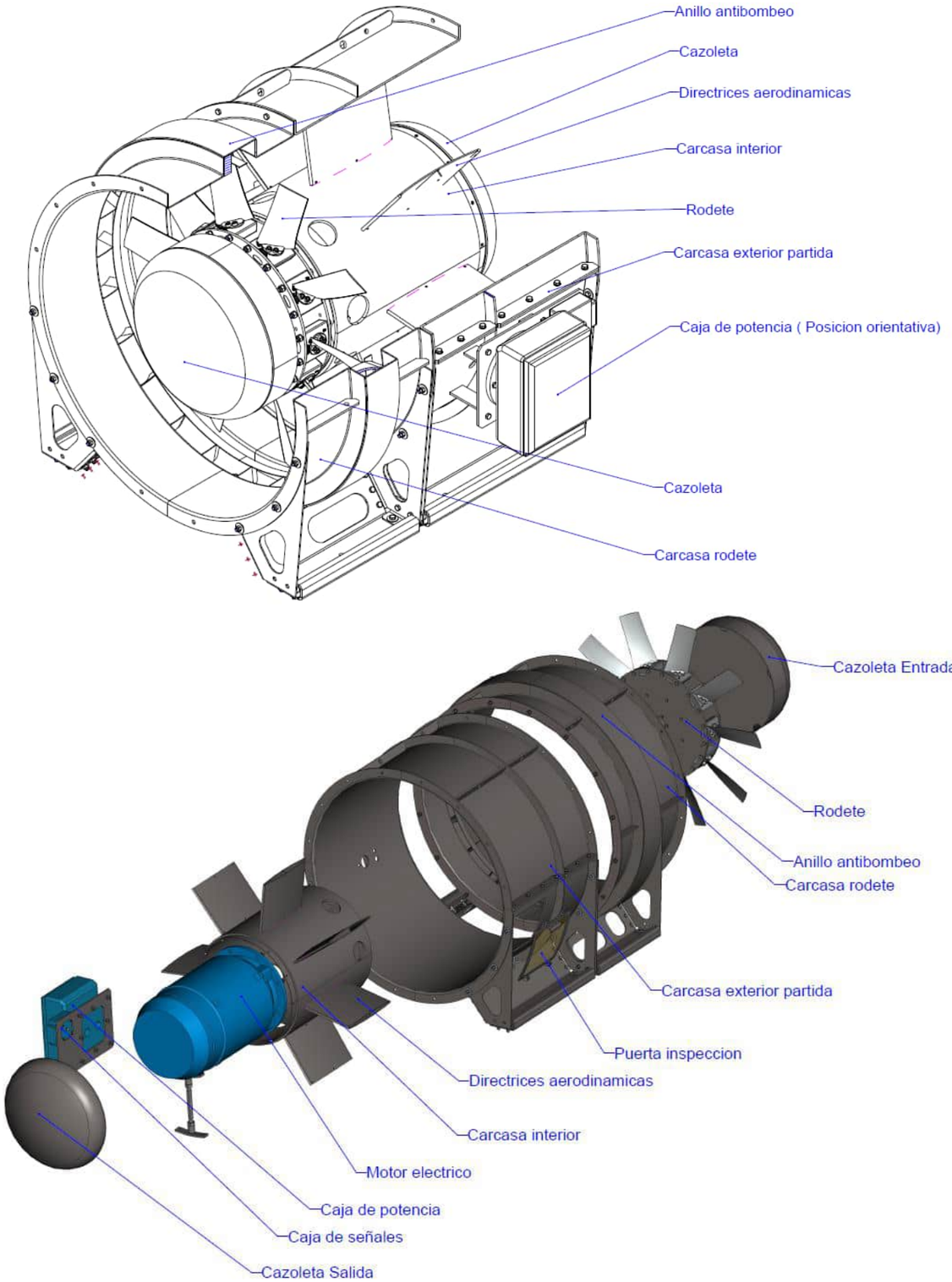
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Transports Metropolitans de Barcelona

DIAMETRO 1600



Transports Metropolitans de Barcelona



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Transports Metropolitans de Barcelona

Normativa Cablejat estructurat per a connectivitat per a una estació a FMB.

Versió 1.2

05/2018

ÍNDEX

HISTORIAL DE REVISIONS 5

1. OBJECTIU 6

2. ANTECEDENTS 6

2.1 ESTRUCTURA DE CABLEJAT A FMB. 6
2.1.1 Cablejat troncal o campus 6
2.1.2 Cablejat vertical 6
2.1.3 Cablejat horitzontal 7
2.1.4 Armaris de cambres de comunicacions principals. 7
2.2 CAMBRES AUXILIARS I ARMARIS REMOTS. 8
2.2.1 Cambres Auxiliars i armaris de comunicacions a Centres de Control 8
2.2.1.1 CAMBRES AUXILIARS 8
2.2.1.2 ARMARIS DE COMUNICACIONS A CENTRES DE CONTROL 9
2.2.2 Armaris remots 10

3. DISTRIBUCIÓ CABLEJAT VERTICAL DINS D'UNA ESTACIÓ 11

3.1 CONNEXIÓ VERTICAL SISTEMES DE VEU I TELECOMANAMENTS 11
3.1.1 Connexió vertical sistemes de veu i telecomanaments al vestíbul principal d'una estació 11
3.1.2 Connexió vertical sistemes de veu al vestíbul secundari d'una estació 12
3.2 CONNEXIÓ VERTICAL SISTEMES DE DADES 13
3.2.1 Connexió vertical sistemes de dades a cambres auxiliars 13
3.2.2 Connexió vertical sistemes de dades a armaris remots 14
3.2.2.1 CONNEXIÓ VERTICAL SISTEMES DE DADES A ARMARIS REMOTS DES DE LA CAMBRA PRINCIPAL DE COMUNICACIONS 14
3.2.2.2 CONNEXIÓ VERTICAL SISTEMES DE DADES A ARMARIS REMOTS DES DE UNA CAMBRA AUXILIAR 15
3.3 CONNEXIÓ ELÈCTRICA PER AL SISTEMA VERTICAL 16
3.3.1 Connexió elèctrica a una cambra auxiliar 16
3.3.2 Connexió elèctrica a un armari remot 17

4. DISTRIBUCIÓ CABLEJAT HORITZONTAL DINS D'UNA ESTACIÓ. 18

4.1 DISTRIBUCIÓ CABLEJAT HORITZONTAL DES D'UNA CAMBRA AUXILIAR 20
4.1.1 Distribució cablejat horitzontal des d'una cambra auxiliar per sota dels 90metres de distància. 20
4.1.2 Distribució cablejat horitzontal des d'una cambra auxiliar per sobre dels 90metres de distància. 22
4.1.2.1 PUNT ÚNIC DE DISTRIBUCIÓ PER SOBRE DEL 90 METRES. 22
4.1.2.2 PUNTS MÚLTIPLES DE DISTRIBUCIÓ PER SOBRE DEL 90 METRES 23
4.2 DISTRIBUCIÓ CABLEJAT HORITZONTAL DES D'UNA CAMBRA DE COMUNICACIONS PRINCIPAL. 23
4.2.1 Distribució cablejat horitzontal des d'una cambra de comunicacions principal per sota dels 90metres de distància. 24
4.2.2 Distribució cablejat horitzontal des d'una cambra de comunicacions principal per sobre dels 90metres de distància 24
4.2.2.1 PUNT ÚNIC DE DISTRIBUCIÓ PER SOBRE DEL 90 METRES. 25
4.2.2.2 PUNTS MÚLTIPLES DE DISTRIBUCIÓ PER SOBRE DEL 90 METRES 26
4.3 DISTRIBUCIÓ CABLEJAT HORITZONTAL QUAN EXISTEIX UNA CAMBRA DE COMUNICACIONS PRINCIPAL I UNA D'AUXILIAR EN EL MATEIX ÀMBIT D'INFLUÈNCIA. 27

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

5. PRESCRIPCIONS DE CABLEJAT ESTRUCTURAT 28

5.1 CABLES DE PARELLS DE CABLATGE ESTRUCTURAT 28
5.1.1 Cable de 4 parells S/UTP Cat 5e 28
5.1.1.1 CARACTERÍSTIQUES GENERALS 28
5.1.1.2 CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES A 20ºC 29
5.1.1.3 CARACTERÍSTIQUES DE TRANSMISSIÓ A 100MHZ 29
5.1.1.4 CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES 29
5.1.2 Cable de 4 parells F/FTP Cat 5e 30
5.1.2.1 CARACTERÍSTIQUES GENERALS 30
5.1.2.2 CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES A 20ºC 30
5.1.2.3 CARACTERÍSTIQUES DE TRANSMISSIÓ A 100MHZ 31
5.1.2.4 CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES 31
5.1.3 Cable de 4 parells S/FTP Cat 6A 31
5.1.3.1 CARACTERÍSTIQUES GENERALS 31
5.1.3.2 CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES A 20ºC 32
5.1.3.3 CARACTERÍSTIQUES DE TRANSMISSIÓ A 500MHZ 33
5.1.3.4 CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES 33
5.1.4 Cable de 4 parells U/FTP Cat 6A 33
5.1.4.1 CARACTERÍSTIQUES GENERALS 33
5.1.4.2 CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES A 20ºC 34
5.1.4.3 CARACTERÍSTIQUES DE TRANSMISSIÓ A 500MHZ 34
5.1.4.4 CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES 35
5.1.5 Cable de 4 parells S/FTP Cat 7 35
5.1.5.1 CARACTERÍSTIQUES GENERALS 35
5.1.5.2 CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES A 20ºC 36
5.1.5.1 CARACTERÍSTIQUES DE TRANSMISSIÓ A 500MHZ 36
5.1.5.1 CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES 37
5.2 TIRANTETS D'ASSIGNACIÓ DE CABLATGE ESTRUCTURAT 37
5.2.1 Tirantets per cables FTP 37
5.2.2 Tirantets per cables STP 38
5.3 PUNTS TERMINALS D'USUARI 38
5.3.1 Punts d'usuari per cable FTP 38
5.3.2 Punts d'usuari per cable STP 38
5.4 PATCH PANNELS DE CABLEJAT ESTRUCTURAT 39
5.4.1 Patch Pannels modular per a connectors Keystone Cat 5e, 6A i 7. 39
5.4.2 Patch Pannels compacte per a cable de categoria 6A i connectors Keystone normalitzat. 39
5.5 CABLE MULTIMODE DE FIBRA ÒPTICA 40

6. INSTAL·LACIÓ I PROVES DEL CABLEJAT DE COMUNICACIONS. 43

7. NORMATIVA ETIQUETATGE CABLEJAT DE COMUNICACIONS 47

7.1 ETIQUETATGE CABLEJAT ESTRUCTURAT FINS AL PUNT D'USUARI. 47
7.2 ETIQUETATGE PUNT D'USUARI. 48
7.3 ETIQUETATGE PUNT D'USUARI VEU (OBSOLET, NOMÉS EN ÚS EN INSTAL·LACIONS VELLES). 49
7.4 ETIQUETATGE TIRANTETS DE COURE. 49

8. AMIDAMENTS 50

9. ADAPTACIÓ REGLAMENT ICT 61

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Historial de Revisions

Versió	Data	Autor	Descripció
V1_0	31-07-13	Rubén Castañón	Creació del document
V1_1	20-05-14	Rubén Castañón	Modificació 3.1.2.2
V1_2	25-05-18	Rubén Castañón	

1. Objectiu

L'objectiu d'aquest plec és prescriure la instal·lació del cablejat horitzontal de les estacions de TMB en tot el seu àmbit, estructura en les sales tècniques, distribució del cablejat horitzontal, prescripcions tècniques i instal·lació i etiquetatge del cable.

A l'hora de realitzar la instal·lació es tindrà en compte la ubicació de les cambres de comunicacions, distribució del cablejat, etc. En aquest document es realitzen les prescripcions tècniques del cablejat a utilitzar, així com la seva instal·lació i com serà etiquetat i comprovat.

2. Antecedents

2.1 Estructura de cablejat a FMB.

Existeixen diferents tipus de cablejat dins de la xarxa de FMB tant de fibra òptica com de coure, que s'agrupen en tres grans grups.

- Cablejat troncal o campus
- Cablejat vertical
- Cablejat horitzontal

2.1.1 Cablejat troncal o campus

Ens referim a cablejat troncal o campus al cable de fibra òptica i coure que enllaça estacions i nodes de comunicacions a través del túnel. Concretament són cables de fibra òptica troncals i de coure radial, longitudinal i de telefonia automàtica.

2.1.2 Cablejat vertical

El cablejat vertical és aquell que enllaça les cambres de comunicacions auxiliars i/o armaris remots d'una mateixa estació amb la cambra principal de comunicacions.

Consisteix principalment en cables de parells i de fibra òptica multimode per a interconnectar serveis des de la cambra de comunicacions principal a través de les cambres auxiliars.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

2.1.3 Cablejat horitzontal

El cablejat horitzontal consisteix en el cablejat de coure i excepcionalment de fibra òptica que connecta els equips des de les diferents cambres auxiliars i la cambra de comunicacions principal amb els equips existents a l'estació.

La connexió es realitza des dels patch pannels existents a les cambres de comunicacions amb cablejat estructurat fins a les rosetes del punt més proper als equips, ja sigui per a donar un servei de veu o un servei de dades. En casos excepcionals i si la distància al servei fos superior a la normativa del cablejat estructurat (90mts + 10mts de tirantets) llavors la connexió es faria a través de fibra òptica.

Els tipus de cablejats estructurats que en podem trobar a una estació són els següents.

- Cablejat de categoria 5e F/FTP. El cablejat antic que es fa servir únicament per a serveis de telefonia/interfonia.
- Cablejat de categoria 5e S/STP. El cablejat antic que es fa servir únicament per a serveis de dades.
- Cablejat de categoria 6a S/FTP. El cablejat que es fa servir indistintament tant per a serveis de telefonia/interfonia com de dades.
- Cablejat de categoria 7 S/FTP. El cablejat nou que es fa servir indistintament tant per a serveis de telefonia/interfonia com de dades.

2.1.4 Armaris de cambres de comunicacions principals.

A les cambres de comunicacions principals arriben tots els cables, tant de fibra com de coure dels tres subsistemes, Campus, Vertical i Horitzontal. Dins de les cambres de comunicacions ens podem trobar dos casos a nivell de cablejat estructurat.

Sistema antic: En el sistema antic es diferencia els cable de veu del de dades. El cable de veu està a l'armari nº 2 de la cambra de comunicacions principal i consta de cable F/FTP Cat.5e de cablejat estructurat. Dins també d'aquest armari nº 2, ens trobarem també els cables de 25 parells d'enllaç entre cambres de comunicacions auxiliars a la pròpia estació per a serveis de telefonia/interfonia.

El cable de dades està a l'armari nº 1 de la cambra de comunicacions principal i consta de cable S/FTP Cat.5e de cablejat estructurat.

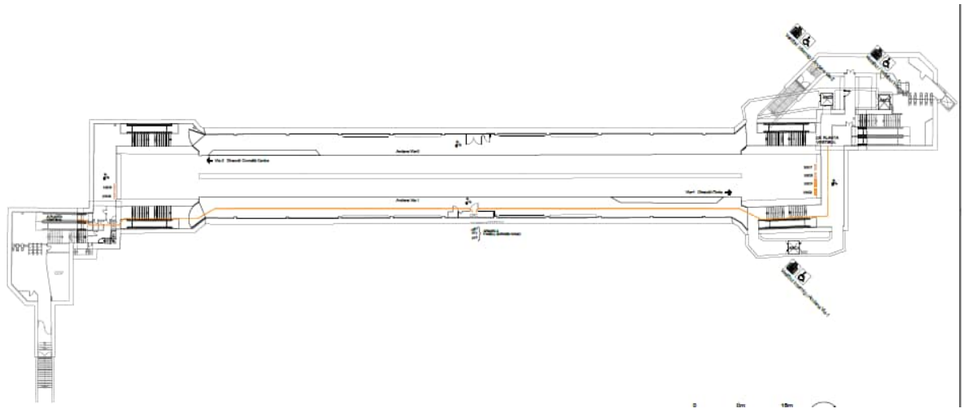
Sistema nou: El cable tant de veu com de dades és el mateix. Cat 6A S/FTP i Cat 7 S/FTP i està a l'armari de dades, entre l'armari del Teleprocés i l'armari de la telefonia.

2.2 Cambres auxiliars i armaris remots.

Per a poder cobrir i donar servei i estar dins de la normativa de cablejat estructurat a més de la Cambra de Comunicacions Principal, existeixen Cambres de Comunicacions Auxiliars (CAUX) o bé armaris en Vestíbuls Remots (AR).

2.2.1 Cambres Auxiliars i armaris de comunicacions a Centres de Control

Les cambres auxiliars bàsicament consisteixen en armaris (800*800*2200mm.) estàndard TMB que o bé estan muntats dins del Centre de Control o bé a una cambra pròpia independent identificada com a cambra auxiliar. Des d'aquí es podrà arribar complint la normativa de cablejat estructurat als diferents serveis de veu o dades existents a l'estació.



2.2.1.1 Cambres auxiliars

Si l'armari de comunicacions s'ubica fora d'un vestíbul principal o en altres dependències de l'estació llavors es realitzarà la construcció d'una cambra auxiliar. Aquesta cambra auxiliar tindrà les especificacions estàndards de cambra tècnica de comunicacions amb els seus quadres elèctrics de crític i de

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

SAI. A nivell de SAI es realitzarà l'estesa d'un cable elèctric per a donar servei als diferents sistemes de comunicacions procedent de la cambra de comunicacions principal o bé de la cambra de SAI General d'estació. Per a donar servei de dades i dins del sistema vertical s'instal·larà un cable de 12 fibres òptiques MM entre la cambra principal de comunicacions i aquest armari i des d'aquest últim es realitzarà l'estesa de cablejat horitzontal de coure cap als diferents serveis que penjaran d'aquesta cambra auxiliar dins dels 90 metres de distància o bé de fibra òptica si la distància és superior tal i com s'especifica en els punts posteriors.

Per a donar servei de veu es realitzarà l'estesa d'un cable de 25 parells i es connectaran en patch pannel normalitzat.

2.2.1.2 Armaris de comunicacions a Centres de Control

Si pel contrari l'armari de comunicacions s'ubica dins d'un vestíbul principal llavors la cambra auxiliar de comunicacions serà el mateix Centre de Control. Aquesta cambra auxiliar (Centre de Control) disposarà dels seus propis quadres elèctrics de crític i de SAI. A nivell de SAI es realitzarà l'estesa d'un cable elèctric per a donar servei als diferents sistemes de comunicacions procedent de la cambra de comunicacions principal o bé de la cambra de SAI General d'estació.

A dins d'aquesta cambra, s'instal·larà un armari tipus (800*800*2200mm.) de comunicacions. Per a donar servei de dades i dins del sistema vertical s'instal·larà un cable de 12 fibres òptiques MM entre la cambra principal de comunicacions i aquest armari i des d'aquest últim es realitzarà l'estesa de cablejat horitzontal de coure cap als diferents serveis que penjaran d'aquesta cambra auxiliar dins dels 90 metres de distància o bé de fibra òptica si la distància és superior tal i com s'especifica en els punts posteriors.

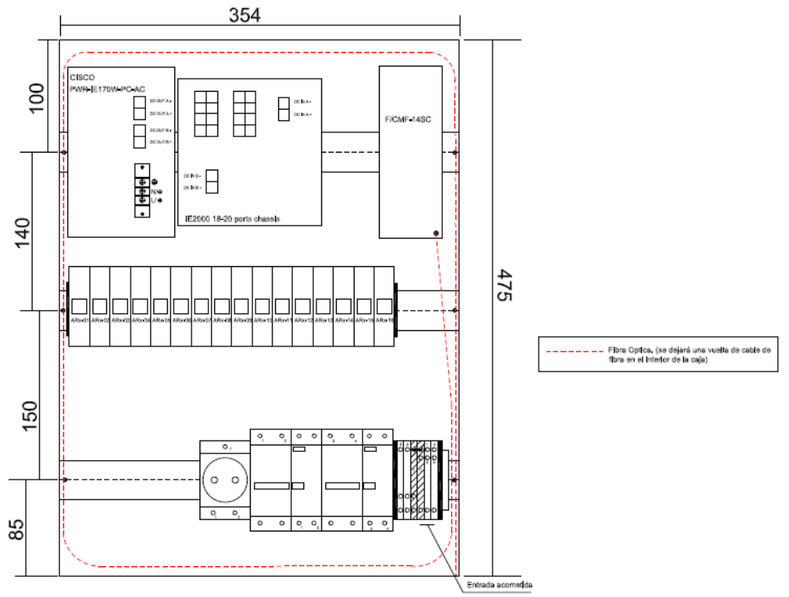
Per a donar servei de veu es realitzarà l'estesa de 2 cables de 25 parells i es connectaran un en bornes wago i un en patch pannel normalitzat. El patch pannel tindrà servei prioritari de telefonia i el de bornes wago serà per a servei priotari de telecomanaments tot i que es pot fer servir també per a telefonia.

2.2.2 Armaris remots

Si tenim per sobre de l'àmbit dels 90 metres de distancia a nivell de recorregut una cambra auxiliar, i no disposem de cap cambra auxiliar més a prop, i tenim dins d'aquest àmbit més de 3 punts a connectar o bé si la ubicació d'una cambra auxiliar no és possible llavors es realitzarà el muntatge d'un armari remot.

Dins d'aquest armari remot, s'instal·larà un mini switch on aniran connectats els diferents equips de comunicacions mitjançant cables de coure de categoria 7 S/FTP. Aquest mini switch anirà connectat amb tirantet de fibra òptica a un repartidor de fibra òptica d'on sortirà un cable de 6 fibres òptiques MM fins arribar a la cambra auxiliar o cambra de comunicacions més propera. D'aquesta cambra auxiliar o cambra de comunicacions principal sortirà també un cable elèctric de SAI que alimentarà aquest armari remot.

Esquema tipus d'armari remot estàndard. Les especificacions queden recollides al punt 8 (Amidaments)



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3. Distribució cablejat vertical dins d'una estació

El cablejat vertical connecta la cambra principal d'una estació amb les seves cambres auxiliars i amaris remots ubicats a la mateixa estació.

Es tractaran 3 capítols dins d'aquests apartat. La connexió per a sistemes de veu i telecomanaments. La connexió de dades. La connexió elèctrica entre cambres.

3.1 Connexió vertical sistemes de veu i telecomanaments

La connexió dels sistemes de veu i telecomanaments entre cambres principals i secundàries d'una mateixa estació es realitzarà de dos maneres diferents en funció de si la cambra auxiliar es troba a l'àmbit del centre de control o en un vestíbul secundari.

3.1.1 Connexió vertical sistemes de veu i telecomanaments al vestíbul principal d'una estació

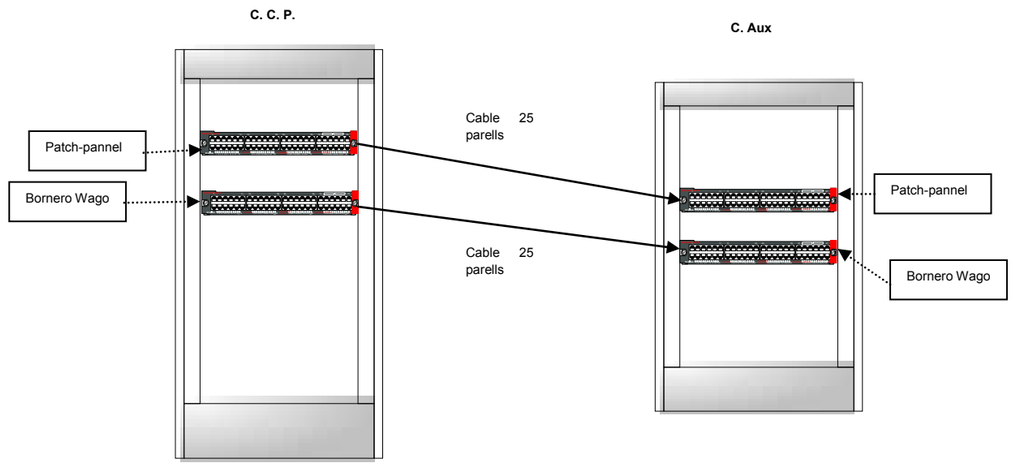
La connexió entre la cambra de comunicacions principal i l'auxiliar sempre i quan aquesta auxiliar es trobi al vestíbul principal es realitzarà mitjançant 2 cables de 25 parells.

Aquests 2 cables es connectaran un amb bornes Wago i un altra en patch-pannel.

El cable de 25 parells connectat a bornes Wago serà per a ús prioritari de telecomanaments i secundaria d'altres sistemes.

El cable de 25 parells connectat a patch-pannel serà per ús prioritari de sistemes de veu i secundari d'altres sistemes.

La connexió en patch-pannel es realitzarà de forma general ocupant les primeres 17 posicions del patch-pannel amb cables a 2 fils i les últimes 4 posicions amb cables a 4 fils. Aquests últims serviran per a la connexió de les antenes de telefonia Dect. Les boques 18 a 20 del patch-pannel restaran sense servei. Si per necessitats del servei i prèvia aprovació per part del tècnic de TMB es tingués que modificar aquest tipus de connexió es podria fer.



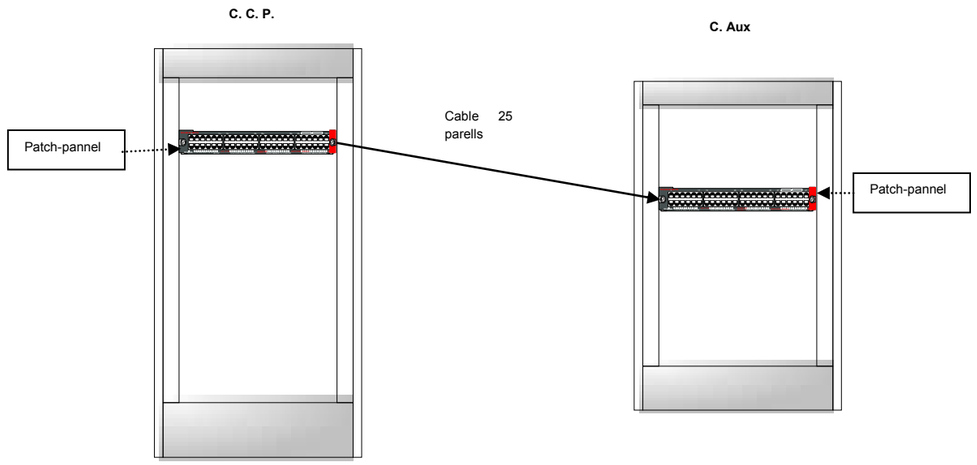
3.1.2 Connexió vertical sistemes de veu al vestíbul secundari d'una estació

La connexió entre la cambra de comunicacions principal i l'auxiliar sempre i quan aquesta auxiliar es trobi al vestíbul secundari es realitzarà mitjançant 1 cable de 25 parells.

Aquests cable es connectarà amb en puntes a les sales de comunicacions amb patch-pannel.

La connexió en patch-pannel es realitzarà de forma general ocupant les primeres 17 posicions del patch-pannel amb cables a 2 fils i les últimes 4 posicions amb cables a 4 fils. Aquests últims serviran per a la connexió de les antenes de telefonia Dect. Les boques 18 a 20 del patch-pannel restaran sense servei. Si per necessitats del servei i prèvia aprovació per part del tècnic de TMB es tingués que modificar aquest tipus de connexió es podria fer.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

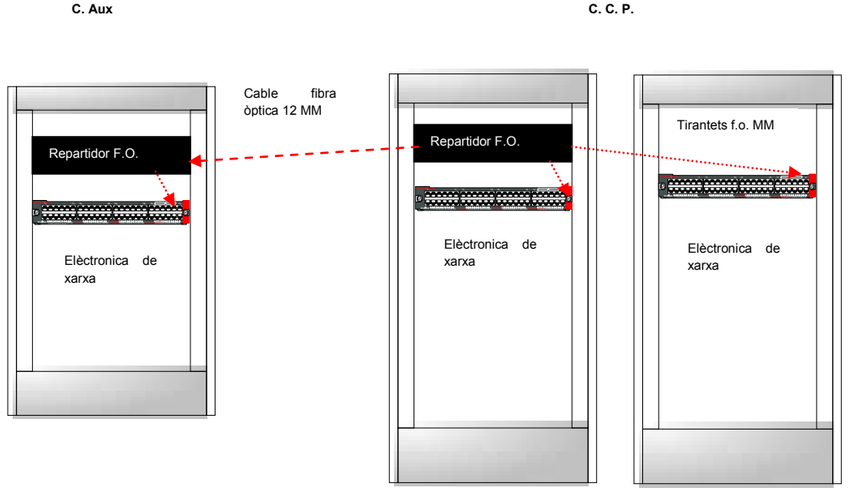


3.2 Connexió vertical sistemes de dades

La connexió dels sistemes de dades entre cambres principals i secundàries d'una mateixa estació es realitzarà de dos maneres diferents en funció de si es tracta d'una cambra auxiliar o d'un armari remot.

3.2.1 Connexió vertical sistemes de dades a cambres auxiliars

La connexió de dades entre una cambra principal de comunicacions i d'una cambra auxiliar es realitzarà mitjançant un cable de 12 fibres òptiques multimode OM3. La connexió d'aquesta fibra òptica es realitzarà mitjançant repartidors de fibra òptica degudament connectoritzats, reflectomitzats i etiquetats.



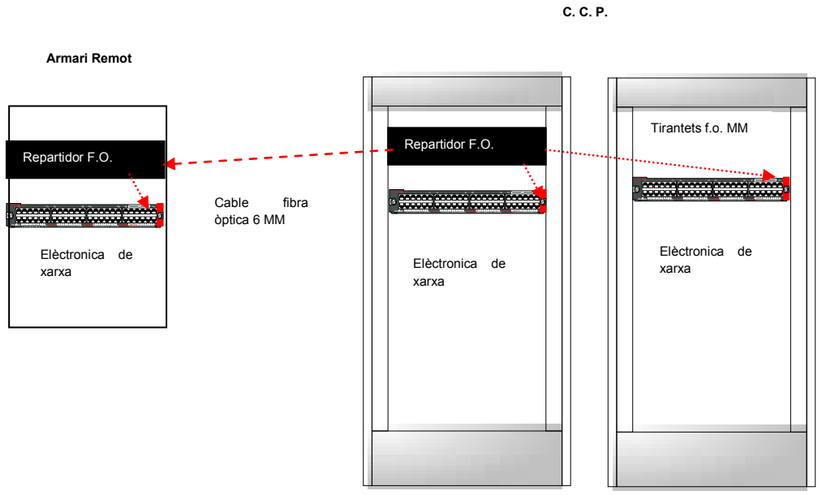
3.2.2 Connexió vertical sistemes de dades a armaris remots

La connexió de dades entre una cambra de comunicacions i un armari remot es realitzarà mitjançant un cable de 6 fibres òptiques multimode OM3. La connexió d'aquesta fibra òptica es realitzarà mitjançant repartidors de fibra òptica degudament connectoritzats, reflectomitzats i etiquetats. L'origen d'aquesta fibra òptica es pot realitzar des de la cambra de comunicacions principal o bé des de la cambra auxiliar més propera per tal de reduir les distàncies en les esteses de cablejat.

3.2.2.1 Connexió vertical sistemes de dades a armaris remots des de la cambra principal de comunicacions

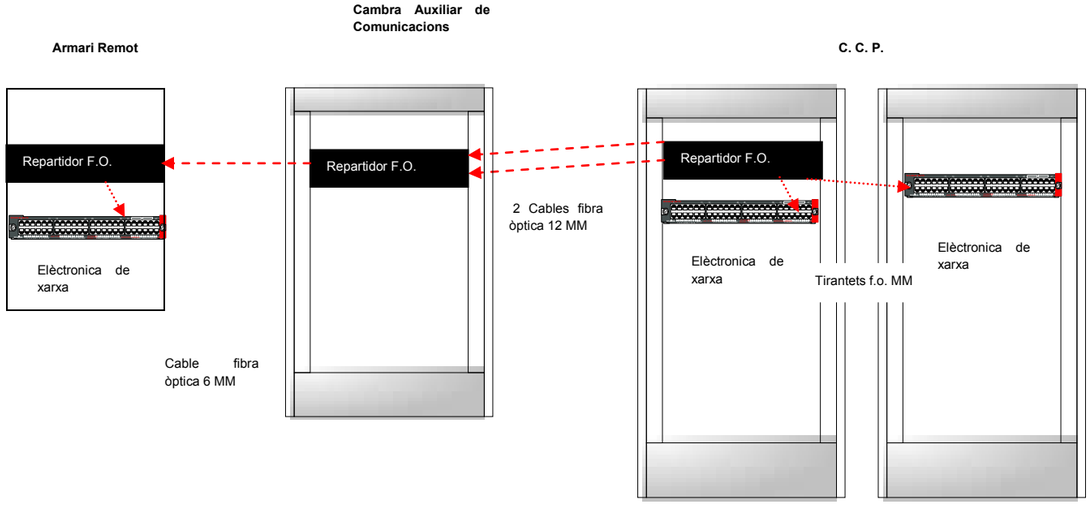
Si la distància a l'armari remot es més petita des de la cambra de comunicacions principal que des de qualsevol cambra auxiliar, llavors l'estesa de fibra es realitzarà seguint l'explicació anterior i tal i com marca l'esquema següent.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



3.2.2.2 Connexió vertical sistemes de dades a armaris remots des de una cambra auxiliar

Si la distància a l'armari remot és més petita des d'una cambra auxiliar que des de la cambra de comunicacions principal, llavors l'estesa de fibra es realitzarà fent una estesa de 6 fibres òptiques MM OM3 des de la cambra auxiliar a l'armari remot i afegint una segona fibra òptica des de la cambra auxiliar cap a la seva principal tal i com marca l'esquema següent.

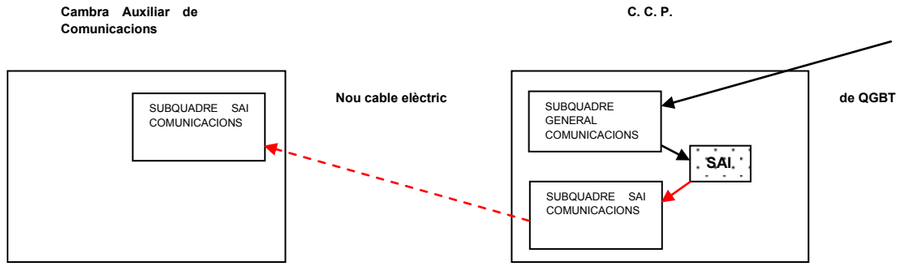


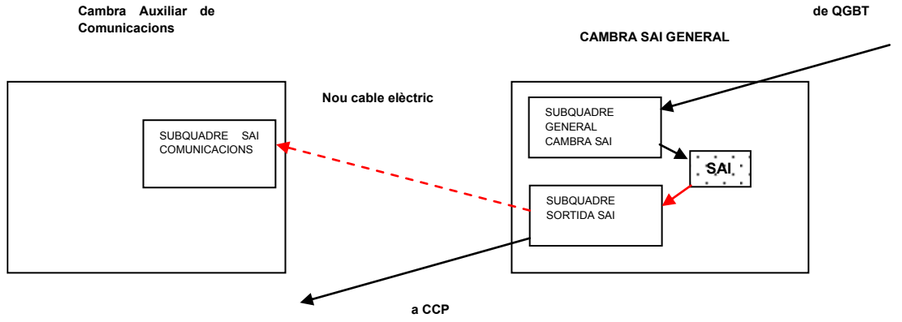
3.3 Connexió elèctrica per al sistema vertical

La connexió elèctrica per al sistema vertical es realitzarà sempre a través de línies protegides pel SAI de comunicacions o SAI general d'estacions.

3.3.1 Connexió elèctrica a una cambra auxiliar

Es realitzarà una estesa de cablejat elèctric de SAI des de la cambra de comunicacions principal en el cas de que el SAI sigui de comunicacions o des de la cambra del SAI general d'estacions en el cas de l'existència d'aquesta última.

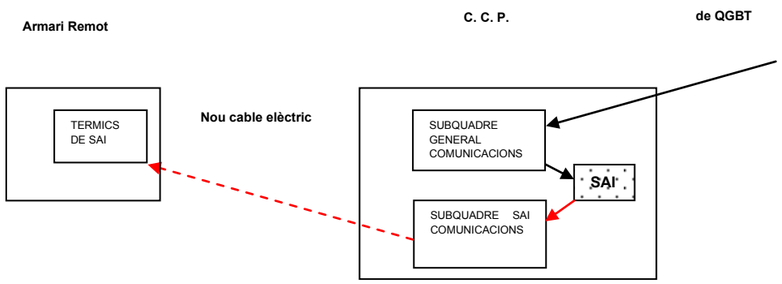


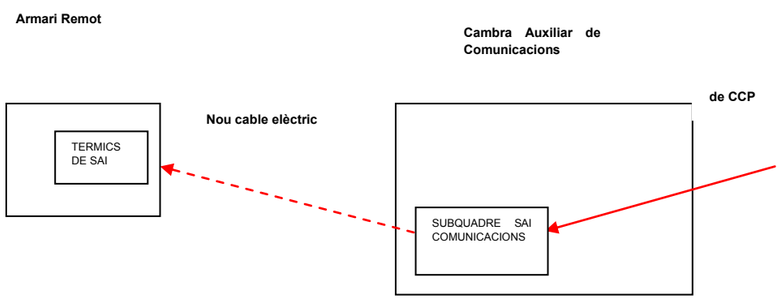


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3.3.2 Connexió elèctrica a un armari remot

Es realitzarà una estesa de cablejat elèctric de SAI des de la cambra de comunicacions principal en el cas de que el SAI sigui de comunicacions o des de la cambra del SAI general d'estacions en el cas de l'existència d'aquesta última sempre que la distància d'aquestes cambres sigui inferior que des d'una cambra auxiliar. En el cas de que la distància a una cambra auxiliar sigui la més curta l'estesa de cablejat elèctric es realitzarà des del subquadre de SAI existent a aquesta.

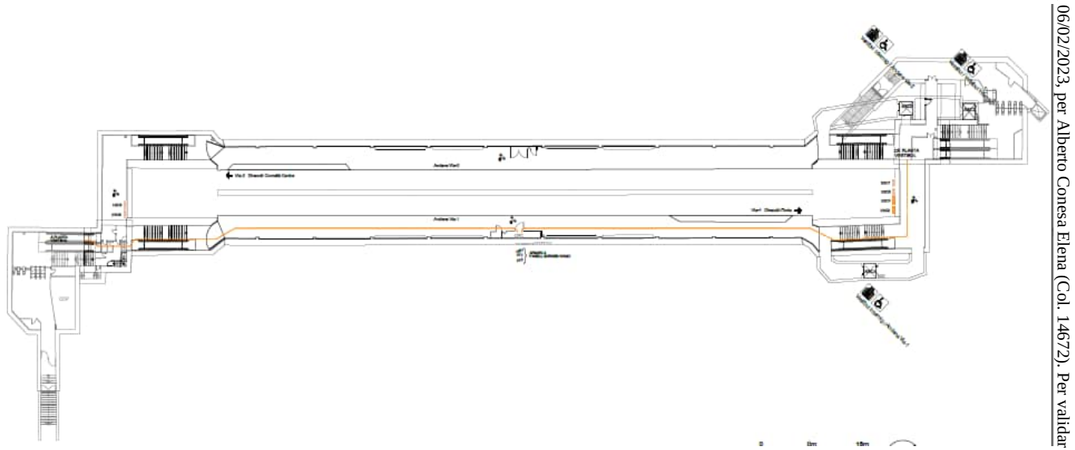




4. Distribució cablejat horitzontal dins d'una estació.

El cablejat horitzontal es distribueix al llarg de l'estació, respectant sempre la distància de 90 metres màxim.

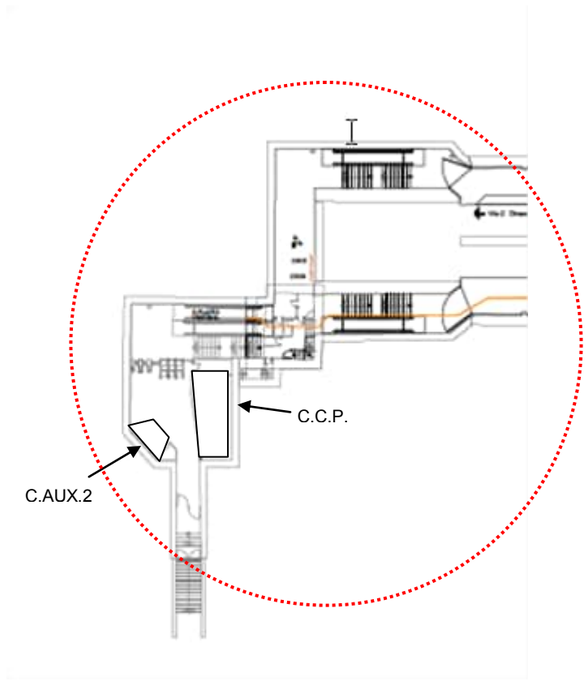
En funció d'aquesta normativa, es presentaran diferents tipus de recorreguts i disposicions de cablejat tant si és des de la cambra de comunicacions principal com si és des de la cambra de comunicacions auxiliar.



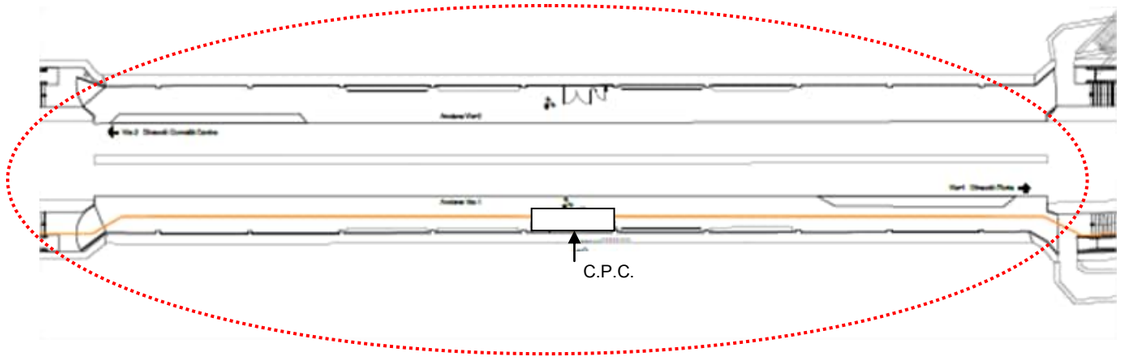
Les diferents possibilitats de recorregut de cablejat seran les següents.

Partint d'una estació tipus, (esquema anterior), existeix una cambra de comunicacions principal, dos cambres de comunicacions auxiliars i una cambra principal de cablejat. Com la funció d'aquesta última cambra és la mateixa bàsicament que la de la cambra auxiliar, a partir d'ara, es considerarà una cambra auxiliar.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

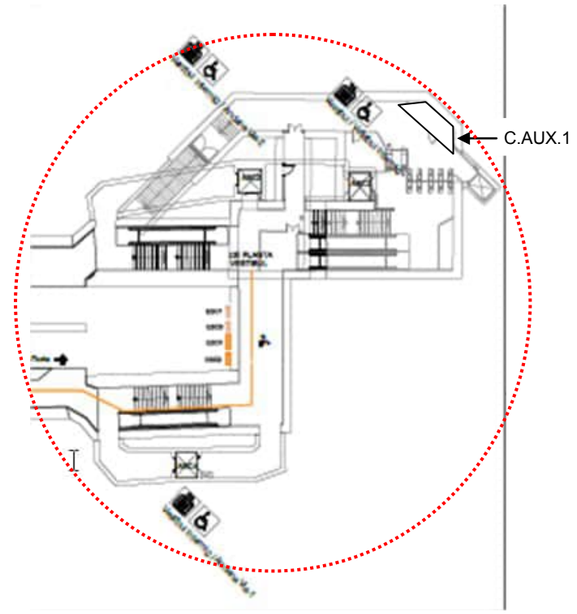


Esquema del vestíbul secundari amb la Cambra de Comunicacions Principal i la Cambra Auxiliar 2, i el seu àmbit d'influència. En el cas que es troben dos sales tècniques dins de la mateixa zona, l'estesa dels cables es determinarà en funció de cada equip de comunicacions. Això s'especifica a l'apartat 4.3 d'aquest plec. Les zones límit entre dos cambres auxiliars així com el recorregut dels cables dins de l'estació no depenen de la seva ubicació sinó de la distància al punt final i es determinarà prèvia aprovació i acord amb el tècnic de metro, que coordini l'obra.



Esquema de la zona d'andana amb la Cambra Principal de Cablejat (Cambra Auxiliar) i el seu àmbit d'influència. Les zones límit entre dos cambres auxiliars

així com el recorregut dels cables dins de l'estació no depenen de la seva ubicació sinó de la distància al punt final i es determinarà prèvia aprovació i acord amb el tècnic de metro, que coordini l'obra.



Esquema de la zona del vestíbul principal amb la Cambra Auxiliar 1 i el seu àmbit d'influència. Les zones límit entre dos cambres auxiliars així com el recorregut dels cables dins de l'estació no depenen de la seva ubicació sinó de la distància al punt final i es determinarà prèvia aprovació i acord amb el tècnic de metro, que coordini l'obra.

4.1 Distribució cablejat horitzontal des d'una cambra auxiliar.

En aquest capítol s'especifica la distribució del cablejat estructurat en funció de la distància i la quantitat de punts ens podem trobar amb diferents casos. Són els següents:

4.1.1 Distribució cablejat horitzontal des d'una cambra auxiliar per sota dels 90metres de distància.

Si la distància des de la cambra auxiliar fins al punt d'interconnexió està per sota dels 90 metres de distància, es realitzarà la següent instal·lació.

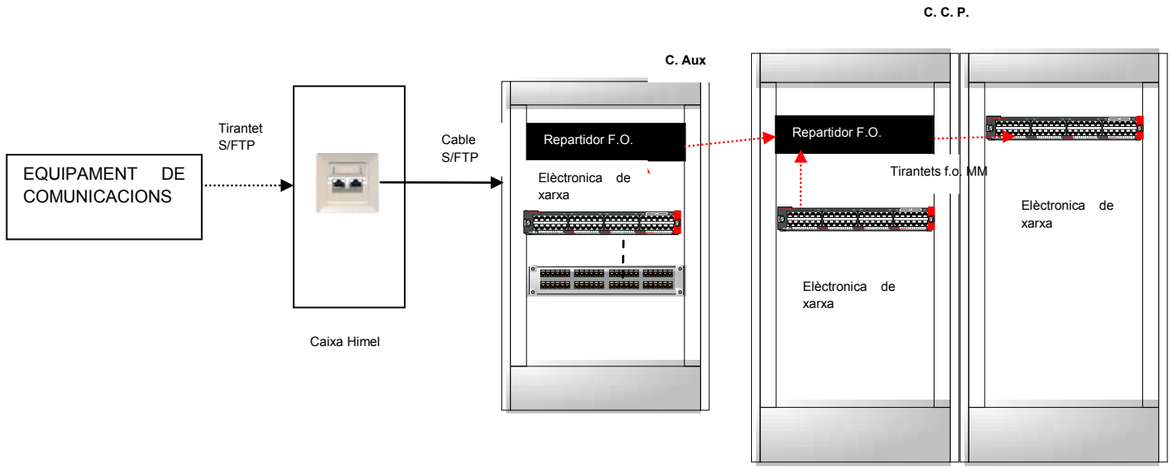
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Tots els cablejats es realitzaran mitjançant cable de categoria 7 S/FTP des d'un patch pannel dins de la Cambra fins a arribar a la roseta que es situarà ho més propera a l'equip de comunicacions que s'ha de posar en servei.

En funció de com sigui l'equip a connectar aquesta roseta, pot estar encastada dins de l'equip, en una canaleta o en una caixa intermitja al costat de l'equip de comunicacions que s'ha de posar en servei.

Des del patch pannel de la Cambra Auxiliar de Comunicacions es connectarà a un switch mitjançant un tirantet de categoria 7 S/FTP.

L'equipament del cablejat estructurat quedarà de la següent forma.



4.1.2 Distribució cablejat horitzontal des d'una cambra auxiliar per sobre dels 90metres de distància.

Si la distància fos superior al 90 metres i existeix un equip de comunicacions a connectar, la solució serà la següent, en funció del número de punts a connectar.

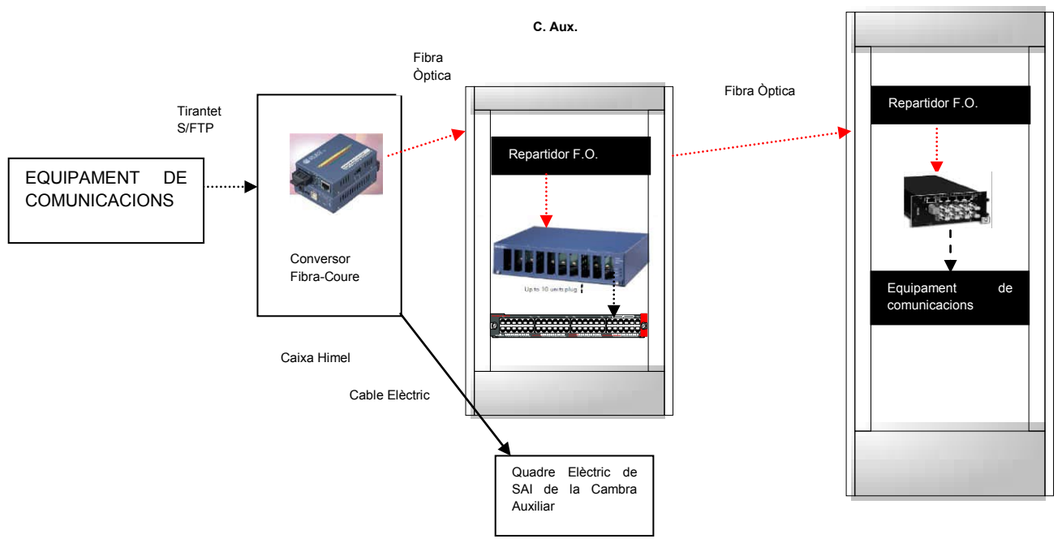
4.1.2.1 Punt únic de distribució per sobre del 90 metres.

Si estem per sobre de l'àmbit dels 90 metres de distància a nivell de recorregut, l'estesa es realitzarà amb fibra òptica des de la cambra de comunicacions auxiliar fins al punt final on estigui ubicat l'equip.

A la cambra de comunicacions auxiliar, des del repartidor de fibra òptica sortirà un tirantet de fibra que anirà a un conversor fibra-coure i des d'aquí es connectarà a un switch mitjançant un tirantet de categoria 7 S/FTP.

Des del mateix repartidor de fibra òptica de la Cambra Auxiliar es realitzarà l'estesa d'un cable de 4 fibres òptiques multimode (MM) fins a arribar a una caixa intermitja on s'instal·larà un repartidor de 4 fibra òptiques. Dins d'aquest s'instal·larà conversor fibra-coure que anirà connectat amb un tirantet de fibra. D'aquest conversor sortirà un tirantet de coure de Cat. 7 S/FTP fins a arribar a l'equip de comunicacions.

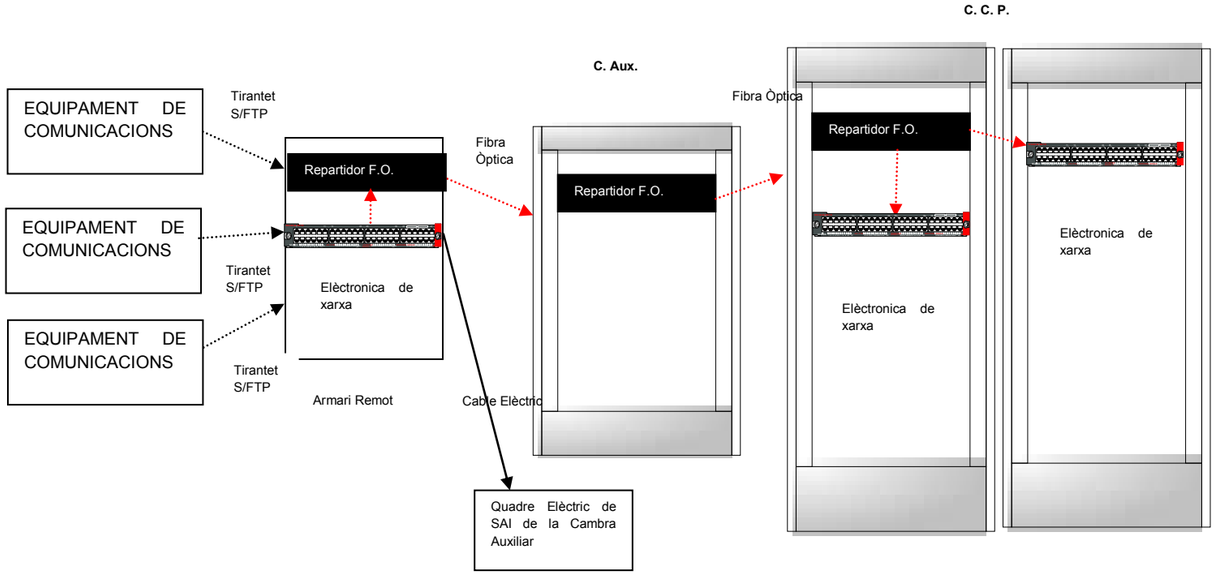
També des de la Cambra Auxiliar, es farà una estesa d'un cable elèctric de SAI que arribarà des del subquadre de la Cambra fins a la caixa intermitja per a donar servei al conversor.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

4.1.2.2 Punts múltiples de distribució per sobre del 90 metres.

Si tenim per sobre de l'àmbit dels 90 metres de distancia a nivell de recorregut una cambra auxiliar, i no disposem de cap cambra auxiliar més a prop, i tenim dins d'aquest àmbit més de 3 punts a connectar, els punts de connexió es realitzaran des d'un armari remot tal i com s'especifica al punt 2.2



4.2 Distribució cablejat horitzontal des d'una cambra de comunicacions principal.

Si estem dins de l'àmbit dels 90 metres de distància a nivell de recorregut una cambra de comunicacions principal, tots els punts de connexió es realitzaran des d'aquesta Cambra de Comunicacions Principal al punt final on existeix l'equip al que es dóna servei. En funció de la distància i la quantitat de punts ens podem trobar amb diferents casos.

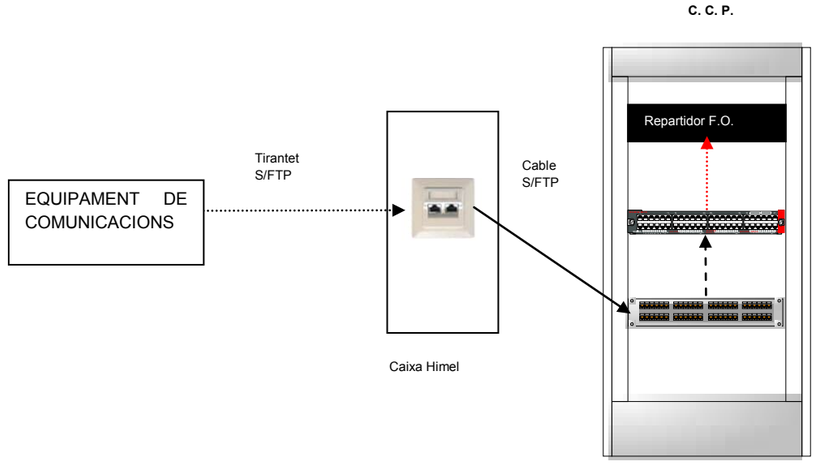
4.2.1 Distribució cablejat horitzontal des d'una cambra de comunicacions principal per sota dels 90metres de distància.

Si la distància des de la cambra de comunicacions principal fins al punt d'interconnexió està per sota dels 90 metres de distància, es realitzarà la següent instal·lació. Tots els cablejats es realitzaran mitjançant cable de categoria 7 S/FTP des d'un patch pannel dins de la Cambra fins a arribar a la roseta que es situarà lo més propera a l'equip de comunicacions que s'ha de posar en servei.

En funció de com sigui l'equip a connectar aquesta roseta, pot estar encastada dins de l'equip, en una canaleta o en una caixa intermitja al costat de l'equip de comunicacions que s'ha de posar en servei.

Des del patch pannel de la Cambra Principal de Comunicacions es connectarà a un switch mitjançant un tirantet de categoria 7 S/FTP.

L'equipament del cablejat estructurat quedarà de la següent forma.



4.2.2 Distribució cablejat horitzontal des d'una cambra de comunicacions principal per sobre dels 90metres de distància.

Si la distància fos superior al 90 metres i existeix un equip de comunicacions a connectar, la solució serà la següent, en funció del número de punts a connectar.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

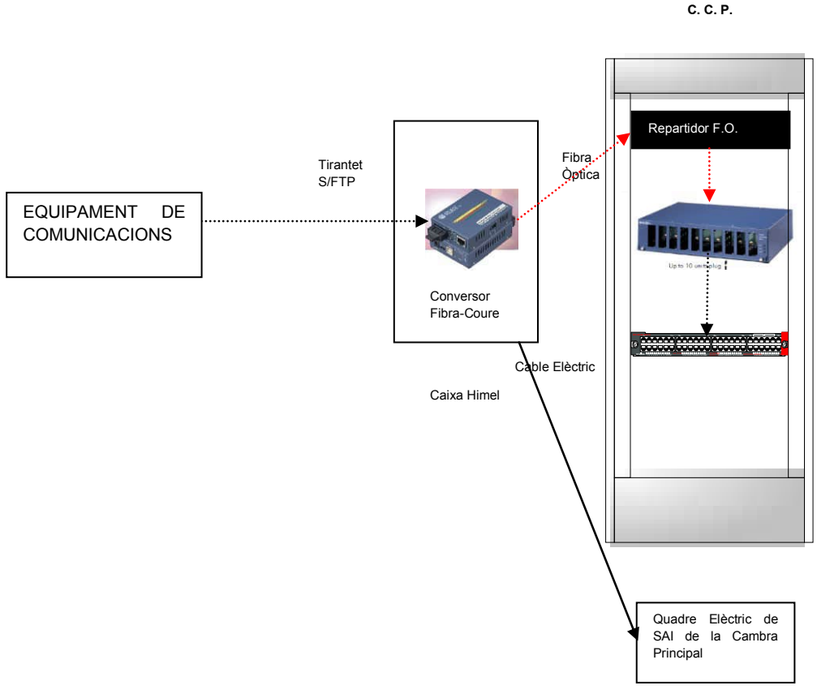
4.2.2.1 Punt únic de distribució per sobre del 90 metres.

Si estem per sobre de l'àmbit dels 90 metres de distància a nivell de recorregut, l'estesa es realitzarà amb fibra òptica des de la Cambra de Comunicacions Principal fins al punt final on estigui ubicat l'equip.

A la Cambra de Comunicacions Principal, des del repartidor de fibra òptica sortirà un tirantet de fibra que anirà al un conversor fibra-coure i des d'aquí es connectarà a un switch mitjançant un tirantet de categoria 7 S/FTP o bé directament amb un tirantet de fibra òptica en funció del switch instal·lat.

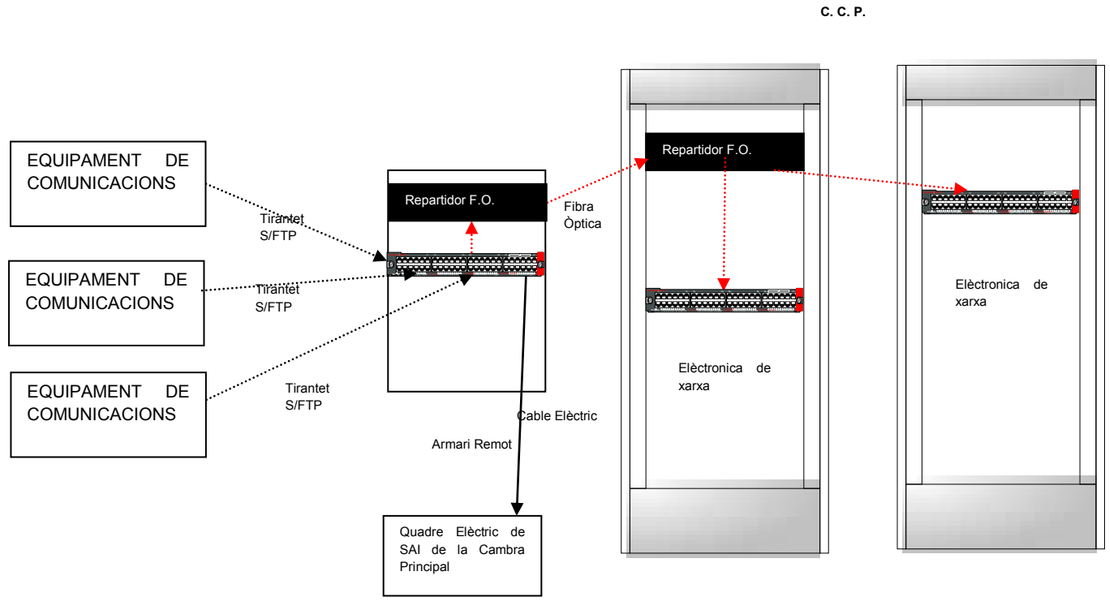
Des del mateix repartidor de fibra òptica de la Cambra Principal es realitzarà l'estesa d'un cable de 4 fibres òptiques multimode (MM) fins a arribar a una caixa intermitja on s'instal·larà un repartidor de 4 fibra òptiques i dins també s'instal·larà conversor fibra-coure que anirà connectat amb un tirantet de fibra. D'aquest conversor sortirà un tirantet de coure de Cat. 7 S/FTP fins a arribar a l'equip de comunicacions.

També des de la Cambra de Comunicacions Principal, es farà una estesa d'un cable elèctric de SAI que arribarà des del subquadre de la Cambra fins a la caixa intermitja per a donar servei al conversor.



4.2.2.2 Punts múltiples de distribució per sobre del 90 metres.

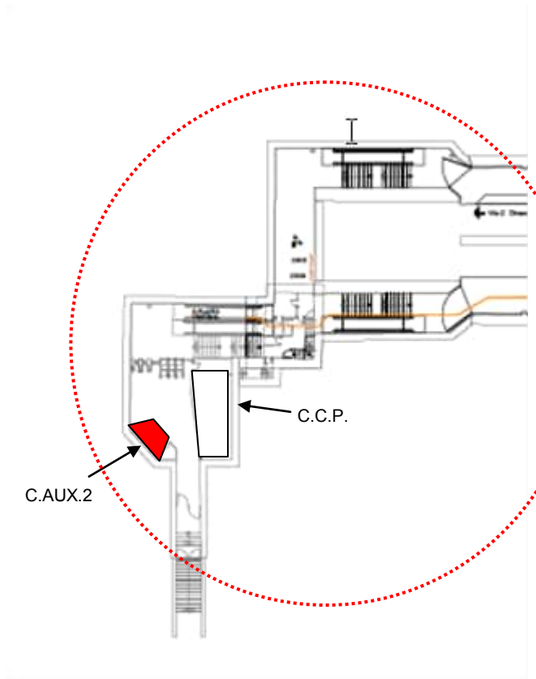
Si tenim per sobre de l'àmbit dels 90 metres de distancia a nivell de recorregut una cambra principal, i no disposem de cap cambra tècnica de comunicacions més a prop, i tenim dins d'aquest àmbit més de 3 punts a connectar, els punts de connexió es realitzaran des d'un armari remot tal i com s'especifica al punt 2.2



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

4.3 Distribució cablejat horitzontal quan existeix una cambra de comunicacions principal i una d'auxiliar en el mateix àmbit d'influència.

Quan es doni el cas on es trobi una cambra de comunicacions auxiliar i una cambra de comunicacions principal dins de la mateixa àrea d'influència, tot el cablejat horitzontal es realitzarà des de la cambra auxiliar, deixant la cambra de comunicacions principal per ubicar el servidors i el cablejat troncal i vertical de l'estació.



5. Prescripcions de cablejat estructurat

5.1 Cables de parells de cablatge estructurat

Els tipus de cablejat estructurat que en faran servir seran el següents:

5.1.1 Cable de 4 parells S/UTP Cat 5e

5.1.1.1 Característiques generals

- Cable S/UTP de 100 Ohm
- 4 * 2 * AWG 24/1
- Pantalla global d'ALPO
- Fil de drenatge AWG 24/1
- Certificat CAT 5E EIA/TIA 568 TSB 36, donant prestacions d'enllaç classe D+ segons ISO/IEC 11801 (amples de banda de 125 MHz a distàncies de 100 m).
- D'acord amb les següents normatives per categoria 5E:
  - EN50173; EN50173 2ª edició
  - ISO/IEC11801; ISO/IEC 11801 2ª edició
  - EN50167; EN50169
  - prEN50288-2-1 Juny 1999
- Marcatge CE
- Cables Dca-s2, d2, a2 segons normativa ICT
- Coberta lliure d'halògens d'acord amb la IEC 60754-2 amb baixa densitat de fums segons IEC61034 / LSZH
- Codi de colors:
  - blanc-blau / blau-blanc
  - blanc-taronja / taronja-blanc
  - blanc-verd / verd-blanc
  - blanc-marró / marró-blanc

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

5.1.1.2 Característiques elèctriques a 20ºC

Resistència DC	máx. 155 Ohm/km
Resistència aïllament	mín. 5 Gohm x km
Capacitat mútua	nominal 43 pF/m
Retràs de propagació	aprox. 8 ns/100m
Velocitat de propagació	0.76 c
Trans. d'impedància	100 mOhm/m a 10 MHz
Impedància	100 Ohm ± 15% de 1 fins 125 MHz
Test de voltatge Veff	máx. 125 V.

5.1.1.3 Característiques de transmissió a 100MHz

Atenuació (dB/100m)	18.2
NEXT (dB)	44
ACR-N (dB)	26
PS-NEXT (dB)	41
ACR-N (dB)	26
ACR-F (dB)	41
PS-ACR-F (dB)	38
RL (dB)	28

5.1.1.4 Característiques mecàniques

Marge de temperatura	-20º a 60ºC (instal·lacions fixes)
Radi de curvatura	mín. 4 x diàmetre
Retardant a la flama	D'acord a IEC 332-1; IEC 60332-1; IEC 60332-3 Cat.C
Diàmetre	5,9 mm
Pes	40 Kg/Km
Capacitat calorífica	0,51 MJ/m

5.1.2 Cable de 4 parells F/FTP Cat 5e

5.1.2.1 Característiques generals

- Cable S/STP de 100 Ohm
- 4 * 2 * AWG 23/1
- Apantallament individual d'ALPO
- Apantallament global d'ALPO
- Fil de drenatge AWG 24/1
- Nivell 6 (300 MHz)
- Certificat CAT 5 EIA/TIA 568 TSB 36
- Utilització en aplicacions de fins 300 MHz (Nivell 6) ISO/IEC Classe E (DIN 44312-5)
- D'acord amb les següents normatives per categoria 5E:
  - EN50173; EN50173 2ª edició
  - ISO/IEC11801; ISO/IEC 11801 2ª edició
  - EN50167; EN50169
  - prEN50288-2-1 Juny 1999
- D'acord amb les següents normatives per categoria 6:
  - ISO/IEC 11801 2ª edició
  - prEN50288-5-1 Juny 1999
- Marcatge CE
- Cables Dca-s2, d2, a2 segons normativa ICT
- Coberta lliure d'halògens d'acord amb la IEC 60754-2 amb baixa densitat de fums segons IEC61034 /LSZH
- Codi de colors:
  - blanc-blau / blau-blanc
  - blanc-taronja / taronja-blanc
  - blanc-verd / verd-blanc
  - blanc-marró / marró-blanc

5.1.2.2 Característiques elèctriques a 20ºC

Resistència DC	máx. 150 Ohm/km
Resistència aïllament	mín. 5 Gohm x km
Capacitat mútua	nominal 42 pF/m
Retràs de propagació	aprox. 5 ns/km

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Resistència DC	máx. 150 Ohm/km
Velocitat de propagació	0.79 c
Trans. d'impedància	100 mOhm/m a 10 MHz
Impedància	100 Ohm ± 15% de 1 fins 125 MHz
Test de voltatge Veff	máx. 125 V.

5.1.2.3 Característiques de transmissió a 100MHz

Atenuació (dB/100m)	19
NEXT (dB)	93
ACR-N (dB)	73
PS-NEXT (dB)	90
PS-ACR-N (dB)	70
ACR-F (dB)	74
PS-ACR-F (dB)	71
RL (dB)	30

5.1.2.4 Característiques mecàniques

Marge de temperatura	-20º a 60ºC (instal·lacions fixes)
Radi de curvatura	mín. 4 x diàmetre
Retardant a la flama	D'acord a IEC 60332-3 Cat.C
Diàmetre	7,2 mm
Pes	48,5 Kg/Km
Capacitat calorífica	0,52 MJ/m

5.1.3 Cable de 4 parells S/FTP Cat 6A

5.1.3.1 Característiques generals

- Cable S/FTP de 100 Ohm
- 4 * 2 * AWG 23/1
- Apantallament individual d'ALPO
- Apantallament global d'ALPO

- Fil de drenatge AWG 23/1
- Nivell 6 (500 MHz)
- Certificat CAT 6A EIA/TIA 568 TSB 36
- Utilització en aplicacions de fins 500 MHz (Nivell 6) ISO/IEC Classe E (DIN 44312-5)
- D'acord amb les següents normatives per categoria 6A:
  - EN50173; EN50173 2ª edició
  - ISO/IEC11801; ISO/IEC 11801 2ª edició
  - EN50167; EN50169
  - prEN50288-2-1 Juny 1999
- D'acord amb les següents normatives per categoria 6:
  - ISO/IEC 11801 2ª edició
  - prEN50288-5-1 Juny 1999
- Marcatge CE
- Cables Dca-s2, d2, a2 segons normativa ICT
- Coberta lliure d'halògens d'acord amb la IEC 60754-2 amb baixa densitat de fums segons IEC61034 / LSZH
- Codi de colors:
  - blanc-blau / blau-blanc
  - blanc-taronja / taronja-blanc
  - blanc-verd / verd-blanc
  - blanc-marró / marró-blanc

5.1.3.2 Característiques elèctriques a 20ºC

Resistència DC	máx. 146 Ohm/km
Resistència aïllament	mín. 5 Gohm x km
Capacitat mútua	nominal 42 pF/m
Retràs de propagació	aprox. 4 ns/km
Velocitat de propagació	0.8 c
Trans. d'impedància	10 mOhm/m a 10 MHz
Impedància	100 Ohm ± 5%
Test de voltatge Veff	máx. 125 V.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

5.1.3.3 Característiques de transmissió a 500MHz

Atenuació (dB/100m)	43
NEXT (dB)	77
ACR-N (dB)	34
PS-NEXT (dB)	74
PS-ACR-N (dB)	31
ACR-F (dB)	43
PS-ACR-F (dB)	40
RL (dB)	25

5.1.3.4 Característiques mecàniques

Marge de temperatura	-20º a 60ºC (instal·lacions fixes)
Radi de curvatura	mín. 4 x diàmetre
Retardant a la flama	D'acord a IEC 60332-3 Cat.C
Diàmetre	7,1 mm
Pes	55 Kg/Km
Capacitat calorífica	0,55 MJ/m

5.1.4 Cable de 4 parells U/FTP Cat 6A

5.1.4.1 Característiques generals

- Cable U/FTP de 100 Ohm
- 4 * 2 * AWG 23/1
- Apantallament individual d'ALPO
- Apantallament global d'ALPO
- Fil de drenatge AWG 24/1
- Nivell 6 (500 MHz)
- Certificat CAT 6A EIA/TIA 568 TSB 36
- Utilització en aplicacions de fins 500 MHz (Nivell 6) ISO/IEC Classe E (DIN 44312-5)
- D'acord amb les següents normatives per categoria 6A:
  - EN50173; EN50173 2ª edició

  - ISO/IEC11801; ISO/IEC 11801 2ª edició
  - EN50167; EN50169
  - prEN50288-2-1 Juny 1999
- D'acord amb les següents normatives per categoria 6:
  - ISO/IEC 11801 2ª edició
  - prEN50288-5-1 Juny 1999
- Marcatge CE
- Cables Dca-s2, d2, a2 segons normativa ICT
- Coberta lliure d'halògens d'acord amb la IEC 60754-2 amb baixa densitat de fums segons IEC61034 / LSZH
- Codi de colors:
  - blanc-blau / blau-blanc
  - blanc-taronja / taronja-blanc
  - blanc-verd / verd-blanc
  - blanc-marró / marró-blanc

5.1.4.2 Característiques elèctriques a 20ºC

Resistència DC	máx. 150 Ohm/km
Resistència aïllament	mín. 5 Gohm x km
Capacitat mútua	nominal 42 pF/m
Retràs de propagació	aprox. 5 ns/km
Velocitat de propagació	0.79 c
Trans. d'impedància	100 mOhm/m a 10 MHz
Impedància	100 Ohm ± 5%
Test de voltatge Veff	máx. 125 V.

5.1.4.3 Característiques de transmissió a 500MHz

Atenuació (dB/100m)	43
NEXT (dB)	75
ACR-N (dB)	72
PS-NEXT (dB)	72
ACR-N (dB)	32

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Atenuació (dB/100m)	43
PS-ACR-N (dB)	29
PS-ACR-F (dB)	30
RL (dB)	21

5.1.4.4 Característiques mecàniques

Marge de temperatura	-20º a 60ºC (instal·lacions fixes)
Radi de curvatura	mín. 4 x diàmetre
Retardant a la flama	D'acord a IEC 60332-3 Cat.C
Diàmetre	7,0 mm
Pes	47,8 Kg/Km
Capacitat calorífica	0,55 MJ/m

5.1.5 Cable de 4 parells S/FTP Cat 7

5.1.5.1 Característiques generals

- Cable S/FTP de 100 Ohm
- 4 * 2 * AWG 23/1
- Apantallament individual d'ALPO
- Apantallament global d'ALPO
- Fil de drenatge AWG 23/1
- Nivell 7 (1000 MHz)
- Certificat CAT 7 EIA/TIA 568 TSB 36
- Utilització en aplicacions de fins 1000 MHz (Nivell 7) ISO/IEC Classe E (DIN 44312-5)
- D'acord amb les següents normatives per categoria 6A:
  - EN50173; EN50173 2ª edició
  - ISO/IEC11801; ISO/IEC 11801 2ª edició
  - EN50167; EN50169
  - prEN50288-2-1 Juny 1999
- D'acord amb les següents normatives per categoria 6:

  - ISO/IEC 11801 2ª edició
  - prEN50288-5-1 Juny 1999
- Marcatge CE
- Cables Dca-s2, d2, a2 segons normativa ICT
- Coberta lliure d'halògens d'acord amb la IEC 60754-2 amb baixa densitat de fums segons IEC61034 / LSZH
- Codi de colors:
  - blanc-blau / blau-blanc
  - blanc-taronja / taronja-blanc
  - blanc-verd / verd-blanc
  - blanc-marró / marró-blanc

5.1.5.2 Característiques elèctriques a 20ºC

Resistència DC	máx. 75 Ohm/km
Resistència aïllament	mín. 5 Gohm x km
Capacitat mútua	nominal 42 pF/m
Retràs de propagació	aprox. 4 ns/km
Velocitat de propagació	*0.8* c
Trans. d'impedància	10 mOhm/m a 10 MHz
Impedància	100 Ohm ± 5%
Test de voltatge Veff	máx. 125 V.

5.1.5.1 Característiques de transmissió a 500MHz

Atenuació (dB/100m)	44.1
NEXT (dB)	62
ACR-N (dB)	18
PS-NEXT (dB)	59

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Atenuació (dB/100m)	44.1
PS-ACR-N (dB)	15
ACR-F (dB)	43
PS-ACR-F (dB)	37
RL (dB)	17.3

5.1.5.1 Característiques mecàniques

Marge de temperatura	-20º a 60ºC (instal·lacions fixes)
Radi de curvatura	mín. 4 x diàmetre
Retardant a la flama	D'acord a IEC 60332-3 Cat.C
Diàmetre	7,5 mm
Pes	59 Kg/Km
Capacitat calorífica	0,55 MJ/m

5.2 Tirantets d'assignació de cablatge estructurat

Per la pròpia filosofia del Sistema de Cablatge Estructurat, l'assignació d'un cert servei a un cert punt d'usuari, es proporciona interconnectant els repartidors del sistema de cablatge estructurat.

Aquesta interconnexió es realitza amb tirantets de cable flexible, del tipus corresponent al cable del subsistema horitzontal que connecten, connectoritzats adequadament i de la longitud necessària.

5.2.1 Tirantets per cables FTP

Les seves principals característiques són:

- Basats en cable flexible de quatre parells de categoria 5E, amb galga AWG26 i protecció electromagnètica.
- Apantallats amb pantalla global d'alumini mylar i trena de coure estanyat

- Longitud de 1, 2, 3, 5, 10 i 15 metres
- Connectors als extrems del tipus RJ49 d'alta diafonia.

5.2.2 Tirantets per cables STP

Les seves principals característiques són:

- Basats en cable flexible de quatre parells de categoria 6, amb galga AWG27 i protecció electromagnètica.
- Estàndars aplicables: IEC 61935-2:2010 (Cat 6A); ISO/IEC 11801:2001 /Amd. 1:2008 i Amd 2:2010 (Class Ea); EN 50173-1:2011
- Apantallats per parells i pantalla global d'alumini mylar.
- Longitud necessària (1, 2, 3, 5, 10 i 15mts...)
- Connectors als extrems del tipus RJ49 d'alta diafonia.
- Característiques generals:
  - Zero Halògens IEC 60754-1/-2, EN 50267-2-1/-2-2 (VDE 0482-267-2-1/-2-2) –applies to FRNC/LSOH
  - No propagació de la flama IEC 60332-1-2, EN 60332-1-2 (VDE 0482-332-1-2)
  - Baixa densitat de fums, IEC 61034-1/-2, EN 61034-1/-2, (VDE 0482-1034-1/-2)- applies to FRNC/LSOH
  - EMC, shielded
  - Cat/Classe, Cat 6A, Classe Ea for 10GBase-T and 1GBase-T CATV 862MHz.

5.3 Punts terminals d'usuari

Hi haurà dos tipus punts terminals d'usuari, un per als cables del tipus FTP i l'altre per als cables del tipus STP.

5.3.1 Punts d'usuari per cable FTP

- Seran punts tipus RJ45 FTP per presses simples o dobles
- Estaran totalment faraditzades.
- La connexió del cable es farà segons LSA+
- Seran integrables en caixes universals de 80x80 mm per a dues presses.
- Tindran finestra per tapar en cas que no hi hagi connexió del tirantet de l'usuari per evitar l'entrada de pols.
- Disposaran de superfície per retolar la identificació del punt d'usuari.

5.3.2 Punts d'usuari per cable STP

- Seran punts tipus RJ45 STP per presses simples o dobles
- Estaran totalment faraditzades.
- La connexió del cable es farà segons LSA+

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Bena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- Seran integrables en caixes universals de 80x80 mm per a dues presses.
- Tindran finestra per tapar en cas que no hi hagi connexió del tirantet de l'usuari per evitar l'entrada de pols.
- Disposaran de superfície per retolar la identificació del punt d'usuari.

5.4 Patch Pannels de cablejat estructurat

Existiran tres tipus de repartidors de cablejat estructurat. Un amb panell modular metàl·lic previst per a 24 presses Keystone i vàlid per a cablejat de categoria 5e, 6A i 7 i un altre compacte per a cable de categoria 5e tipus FTP amb suports de cable i pressa de terra en tots dos casos.

5.4.1 Patch Pannels modular per a connectors Keystone Cat 5e, 6A i 7.

Panell modular, de 19", metàl·lic, previst per a 24 presses Keystone RJ45. Inclou suports de cable i pressa de terra, per a la transmissió de veu analògica i digital, vídeo i senyals de dades.

Per a mòduls PS-GG45 o similar.

Frontal en gris, similar al RAL 7035, o en negre, similar al RAL 9005.

Coberta frontal retardant a la flama, UL94V-0

Mesures:

- Ample 482mm (19")
- Profunditat 160mm
- Alçada 44mm (1U)

5.4.2 Patch Pannels compacte per a cable de categoria 6A i connectors Keystone normalitzat

Panell compacte de 24 connectors RJ45 Cat 5e tipus FTP, amb suports de cable i pressa de terra, per a la transmissió de veu analògica i digital, vídeo i senyals de dades.

Model sòlid metàl·lic retardant a la flama i aplicable per als estàndards següents:

- IEC60603-7-51 (Cat 6A, 500MHz)
- ISO/IEC 11801:2002 /Amd.2:2010
- EN 50173-1:2011
- TIA/EIA 568-B.2-10:2008

Panell frontal metàl·lic en gris, similar al RAL 7035

5.5 Cable multimode de fibra òptica

Cables de 4, 6 i 12 fibres òptiques multimode per a la instal·lació de enllaços dels sistemes vertical i horitzontal en les estacions.

Característiques:

Cable de OM3 fibra

Les mànegues de fibres òptiques multimode han de ser de 50/125 micres d'índex gradual per utilitzar-les en 850 y 1300 nm.

Les mànegues han de ser de 12 fo, 6 o 4 fo amb coberta exterior groga composta per material retardant de la flama, baixa emissió de fums i sense contingut d'halògens, amb un gruix mínim d '1'4 mm.

Acomplirà les normes:

- EN 50265-2-1
- EN 50268
- EN 50267-2-1
- EN 50267-2-2

També complirà i portarà marcades les següents característiques:

- Marcatge CE
- Cables Dca-s2, d2, a2 segons normativa ICT

Característiques òptiques i geomètriques

Atenuació a 850 nm □ 2'5 dB/km

Atenuació a 1300 nm □ 0'7 dB/km

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Ample de banda a 850 nm > 1500 Mhz*km

Ample de banda a 1300 nm > 500 Mhz*km

Obertura numèrica 0’200 □ 0’015

Diàmetre del nucli-mode 50 □ 3 □m

Diàmetre del revestiment 125 □ 2.0 □m

Error de concentricitat nucli-revestiment □ 1 □m

No circularitat del nucli □ 5%

No circularitat del revestiment □ 0’7%

Diàmetre del recobriment primari 242 □ 5 □m

Definició de paràmetres, mètodes d’assaig i característiques no especificades d’acord amb les recomanacions G.651 del CCITT.

El fabricant ha de garantir una vida útil superior a 10 anys per al cable de fibra òptica des de la data de recepció.

□ Aquestes fibres han de complir les següents normatives o estàndards:

- IEC 60793-2-10 A1a.1, A1a.2 y A1a.3,

- ISO/IEC 60794-1-1

- TIA/EIA-492AAAB, TIA/EIA-492AAAC-A, TIA/EIA-492AAAD,

- TIA/EIA 568C.

Repartidors de fibra OM3

És l’element on es realitzen les connexions del cable de fibra cap a l’exterior, permetent que els equips de comunicacions puguin connectar-se a la fibra òptica.

Les característiques del mòdul de connexions o patch-panel han d’estar adaptats al tipus d’adaptador femella – femella ST (per fibres òptiques multimode).

Físicament, està format per una caixa metàl·lica estanca preparada per a la seva instal·lació en un armari de comunicacions de la cambra de comunicacions (bastidor de 19”).

El dimensionament unitari d’aquests mòduls serà:

Mòdul per adaptadors femella – femella ST: 24 posicions i 1 unitat d’alçada.

La quantitat a subministrar i instal·lar dependrà de la topologia de la fibra òptica i es presenta en els amidaments corresponents i serà verificat sota replanteig.

Tots els punts de connexió dels patch-panels aniran serigrafiats numèricament de forma consecutiva, de forma que una connexió quedi identificada d’una forma unívoca.

Els mòduls de connexions permetran l’entrada de fibra per la seva part posterior, mitjançant junta d’estanqueïtat o elements premsaestopes amb tubulars corrugades metàl·liques, que eviti l’entrada de pols i petits rosegadors.

Tirantets de fibra OM3

Els tirantets seran bifibra OM3 color aqua amb connector ST en el costat del repartidor i a definir segons equip de connexió.

Els tirantets seguiran els següents criteris d’instal·lació:

□ En cas d’instal·lació interna dins el grup d’armaris de comunicacions, els tirantets s’instal·laran protegits amb espirall de plàstic. Mai quedaran embridats de forma que al tancar la brida es pugui trencar la fibra de l’interior del cable monofibra.

□ En cas que el tirantet hagi de sortir fora dels armaris de comunicacions per a la connexió d’un equip exterior, els tirantets s’instal·laran a l’interior d’una tubular corrugada amb anima d’acer o canaleta de plàstic M1 i zero al·lògens, a mode de protecció mecànica, des de la sortida dels armaris fins l’arribada a l’equip.

En tots els casos, en la seva connexió als equips i al mòdul de connexions, els tirantets de fibra òptica quedaran correctament ordenats i etiquetats.

Mai s’instal·laran de forma que pugin patir esforços mecànics.

La longitud dels tirantets serà l’adient per al recorregut que han de seguir en la connexió del mòdul de connexions i de l’equip que connectin.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

6. Instal·lació i proves del cablejat de comunicacions.

Tota instal·lació de cablejat de comunicacions coure o fibra òptica ha d'anar entubada o bé dins de la safata de comunicacions o rejiband.

Dins de les cambres principals de comunicacions o de les cambres auxiliars de comunicacions/cambres principals de cablejat, els tirantets i cables de coure, així com els tirantets i cables de fibra aniran instal·lats dins dels rejibands perimetrals de la cambres, per anar a buscar el seu punt final.

Dins de les cambres principals de comunicacions, existeix una canaleta independent per a distribuir els tirantets de fibra òptica entre armaris de la pròpia cambra tècnica. La resta dels cables aniran distribuïts dins del rejibands de la cambra tècnica. Existeix un segon rejiband o bé una canaleta perimetral per a distribuir els cables elèctrics des dels quadres elèctrics existents fins als diferents armaris de comunicacions així, com aquells equipaments de comunicacions fora d'armaris i fora de la cambra tècnica que elèctricament pengen de comunicacions.

Un cop fora de la sala, el recorregut dels cables fins arribar al seu punt final es realitzarà a través de les safates de comunicacions.

Les safates de comunicacions noves, són de 400mm d'amplada distribuïdes en tres zones, una de 50mm per a instal·lar cable de megafonia, una de 100mm per a instal·lar cable de fibra òptica i una de 250mm per a instal·lar cable de coure (cablejat estructurat).

Existeixen altres safates de comunicacions més estretes, però tenen la mateixa distribució en tres separadors, per fibra, coure i megafonia.

Un cop arribat aprop del punt, amb el tècnic de TMB, es determinarà com s'arriba fins a la roseta (o punt de connexió final), ja sigui a través de tub o de canaleta, en funció de les necessitats (canaleta compartimentada, elèctrica o de comunicacions…..) i de la seva ubicació al punt final d'instal·lació.

Sempre qualsevol instal·lació de comunicacions que es realitzi en espais de pública concurrència anirà en safata tancada o bé en tubular, en tot el seu recorregut a determinar pel Tècnic de TMB.

Si s'instal·la un tub d'acer galvanitzat, aquest es tindrà que instal·lar sempre amb pressa de terra.

Si s'ha d'instal·lar caixa de connexions entre el servei i la cambra de comunicacions més propera, aquestes es tindran que ubicar sempre el més aprop possible del punt final de connexió.

La distància màxima que pot existir entre la roseta i el punt de connexió no ha de ser superior a 10 metres.

Totes les instal·lacions hauran de complir la norma TIA/EIA-568-B.

Tot el cablejat estructurat dins de l'armari ha de quedar convenientment col·locat a les safates laterals i als pasafils habilitats per a tal efecte.

Tots els tirantets de coure entre equips dels diferents armaris aniran sempre per l'exterior dels armaris de comunicacions, sense necessitat d'anar entubats. Aquest recorregut es realitzarà per una canalització de Rejiband o de canal tipus Unex existent. En el cas de no existir aquesta canalització, s'haurà de realitzar per a poder fer l'estesa del tirantet. Mai podrem tenir un tirantet o cable que no estigui recolzat en una safata de comunicacions.

Sempre que es pugui s'evitarà estendre tirantets entre armaris i s'instal·larà en el seu lloc un repartidor de cablejat estructurat entre els dos extrems.

Tots els cables o tirantets que utilitzin el mateix recorregut i s'estenguin a la mateixa vegada aniran convenientment agrupats formant un únic grup.

Per a la fixació dels tirantets a les canalitzacions, baixants o altres dins dels armaris de comunicacions no s'utilitzaran brides de nylon, sinó que es faran servir brides de velcro.

Per a la fixació dels cables a les canalitzacions exteriors dels armaris de comunicacions s'utilitzaran brides de nylon. Dins d'una cambra que es pugui considerar Node Principal o CPD utilitzarem sempre brides de velcro tant a l'exterior com a l'interior dels armaris menys en el cas del cablejat de gran rigidesa o pes que requereixen brides de nylon per fixar-los correctament.

Els tirantets han de tenir la longitud justa i necessària per arribar al destí sense necessitat de realitzar grans coques de cable. Sempre que es pugui s'utilitzaran tirantets realitzats en fàbrica, on els connectors dels extrems es troben perfectament grimpats amb una goma protectora. Com que aquest tirantets es fabriquen en diverses mides, mai tindrem problemes de no ajustar-nos a la longitud necessària del recorregut.

Totes les instal·lacions de cablejat estructurat un cop instal·lada han de quedar provades i etiquetades correctament.

La comprovació de la instal·lació es realitza mitjançant la certificació del cable amb la màquina corresponen i la categoria del cable adequada que és la que dona la correcta verificació de la bona conectorització del cable i del seu metratge exacte.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

S'haurà de certificar la totalitat de punts instal·lats i aquesta certificació ha de ser la corresponent amb la classe dels enllaços instal·lats.

S'han de mesurar i documentar la totalitat de paràmetres contemplats en la normativa ISO 11801 2ª edició o pr EN50173 2ª edició.

Les certificacions dels cables de parells de coure del sistema de cablatge estructurat, s'han de realitzar amb els propis tirantets del sistema.

Els equips de mesura amb els que es faci la certificació han de ser calibrats anualment. Ha de ser un certificador de camp de nivell III, amb un marge dinàmic de 100 dB, medició vectorial en el domini de la freqüència (amplitud i fase) i fer mesures individuals a cada freqüència.

Els paràmetres a mesurar en la totalitat dels enllaços seran els següents:

- **Longitud**
- **Impedància**
- **Capacitància**
- **Resistència continua o de llaç**. És el resultat de la mesura de la impedància del llaç que resulta de curtcircuitar els dos fils que formen el parell.
- **Retard de propagació**. És el temps transcorregut entre que el senyal s'introdueix en l'extrem transmissor i es rebuda en l'extrem oposat.
- **Atenuació**. Relació entre la potència entregada en un extrem i la potència rebuda a l'altre extrem.
- **Paradiafonia NEXT**. Relació entre la potència entregada a un parell a l'origen i la mesurada en un altre parell a l'origen, quan l'extrem llunyà del cable està carregat amb la impedància característica de la línia.
- **ACR (Atenuació to Cross Talk Ratio)**. Relació entre el senyal d'entrada útil i el nivell de senyal interferent present a l'extrem oposat del parell contigu, estant l'extrem llunyà dels dos parells carregat amb la impedància característica de la línia. És el valor del NEXT corregit per l'atenuació.
- **ELFEXT (Equal level far-end crosstalk attenuation)**. Relació entre la potència injectada en el parell amb senyal útil a l'extrem de recepció i la potència induïda en el parell amb senyal interferent, que es reflexa a l'extrem de transmissió, mesurada també en l'extrem receptor. L'extrem receptor del parell amb senyal útil i l'extrem emissor del parell amb senyal interferent estan carregats amb la impedància característica de la línia.
- **Pèrdues de retorn (RL)**. Relació entre la potència entregada a un parell i la reflexada en el mateix parell a l'extrem llunyà del cable, quan aquest està carregat amb la impedància característica de la línia. Es mesura en el punt d'inserció del senyal.

- **Powersum NEXT**. Correspon a la relació entre la suma de les potències entregades per tres dels quatre parells i la potència mesurada en el quart parell en el mateix extrem d'injecció del senyal, quan els quatre parells de l'extrem llunyà del cable, estan carregats amb la impedància característica de la línia.
- **Powersum ACR**. Es deriva directament del valor d'ACR, però en aquest cas és la influència de tres parells sobre un quart.
- **Powersum ELFEXT**. Es deriva de la contribució en la mesura de ELFEXT de cada un dels tres parells interferents en el senyal transmès pel parell de senyal útil.
- **Retard relatiu (Delay Skew).** Correspon a la diferència de temps entre el senyal amb una velocitat més gran de transmissió i el senyal amb una velocitat més petita de tots els parells.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Contesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

7. Normativa etiquetatge cablejat de comunicacions

Totes les instal·lacions hauran de cumplir la norma TIA/EIA-568-B.

En aquest capítol es fa una descripció dels diferents etiquetatges a realitzar tant dels cables com dels tirantets del cablejat estructurats en tot el seu recorregut.

7.1 Etiquetatge Cablejat estructurat fins al punt d'usuari.

En els dos extrems el cable s'haurà d'etiquetar l'origen del cable, més el port corresponent del patch pannel.

Les etiquetes seran del fabricant Brady ref. M21-1250-427 consistent en una etiqueta de material de plàstic que s'enrotlla varies vegades sobre el tirantet, amb font 9 negreta, repetit el text en dues línies com a mínim; i s'instal·laran en els dos extrems del cable. S'admetran altres tipus d'etiqueta de material de plàstic enrotllable, sempre que es vegi que perdurarà en el temps.

S'etiquetarà con **Origen-Port** on:

Origen és la dependència origen del cable.

Totes les dependències utilitzaran la nomenclatura de dependència, menys les gerències i casos especials, que utilitzaran la nomenclatura d'estació.

Port és el port del patch pannel origen del cable. Els patch pannels es numeraran dins de la mateixa dependència des de 1 fins al total de ports existents.

Ex:

- CCP-01 Cable provinent de la boca 1 del patch pannel que es troba en la CCP.
- CCP-02 Cable provinent de la boca 2 del patch pannel que es troba en la CCP.
- CCP-58 Cable provinent de la boca 58 del patch pannel que es troba en la CCP.
- GL5-05 Cable provinent de la boca 5 del patch pannel que es troba en la Gerència de L5.

- AX1-08 Cable provinent de la boca 8 del patch pannel que es troba en la AX1.
- AR1-05 Cable provinent de la boca 5 del patch pannel que es troba en el armari remot AR1

7.2 Etiquetatge punt d'usuari.

El punt d'usuari sempre s'etiquetarà amb el mateix nom del cable que hi arriba. En cas d'instal·lació en un patch pannel existent i que no disposi de la identificació compresa en aquesta normativa, s'identificarà també la boca del patch pannel amb la mateixa nomenclatura que el punt d'usuari. D'aquesta forma en els dos extrems disposarem de la mateixa etiqueta.

Tots els punt d'usuari aniran etiquetats en el seu frontal segons la nomenclatura indicada per a cadascun d'ells. L'etiqueta Brady M21-375-380-WT, amb font 14 negreta.

S'etiquetarà com **Origen –Port** on:

Origen és la dependència origen del cable.

Totes les dependències utilitzaran la nomenclatura de dependència, menys les gerències i casos especials, que utilitzaran nomenclatura d'estació.

Port és el port del patch pannel origen del cable. Els patch pannels numeraran dins de la mateixa dependència des de 1 fins al total de ports existents.

Ex:

- CCP-01 Punt de dades provinent de la boca 1 del patch pannel que es troba en la CCP.
- CCP-02 Punt de dades provinent de la boca 2 del patch pannel que es troba en la CCP.
- GL5-05 Punt de dades provinent de la boca 5 del patch pannel que es troba en la Gerència de L5.
- AX1-08 Punt de dades provinent de la boca 8 del patch pannel que es troba en la AX1.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

7.3 Etiquetatge punt d'usuari veu (obsolet, només en ús en instal·lacions velles).

Si el punt d'usuari està realitzat amb cable que no compleix com a mínim la CAT5, s'utilitzarà el següent etiquetatge per diferenciar-lo del cablejat estructurat normal. L'etiquetatge de dades, seguirà el criteri de punt d'usuari normal.

S'etiquetarà com **Origen+ V-Port** on:

Origen és la dependència origen del cable.

> Totes les dependències utilitzaran la nomenclatura de dependència, menys les gerències, que utilitzaran la nomenclatura d'estació.

+V és la lletra V per a diferenciar el cablejat de veu del de dades.

Port és el port del patch pannel origen del cable. Els patch pannels de Veu numeraran dins de la mateixa dependència des del 1 fins al total de ports existents.

Ex:

CCPV-01 Correspon a un cable de veu provinent de la CCP.

7.4 Etiquetatge tirantets de coure.

Les etiquetes seran del fabricant Brady ref. M21-1250-427 consistent en una etiqueta de material plàstic que s'enrotlla varies vegades sobre el tirantet, amb font 9 negreta, repetit el text en dues línies com a mínim; i s'instal·laran en els dos extrems del tirantet. Si els tirantets tenen una etiqueta anterior, aquesta es retirarà i s'actualitzarà amb la nova. S'admetran altre tipus d'etiqueta de material plàstic enrotllable, sempre que es vegi que perdurarà en el temps. L'etiqueta serà la mateixa en els dos extrems.

8. Amidaments

Cable S/UTP Cat 5e			
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 30 ml. de cable tipus CU 5002 4P (S/UTP) o similar de 4 parells Cat 5E AWG 24/1 amb coberta LSZH amb connector mòdul RJ45 STP Keystone i muntatge sense eines, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 60 ml. de cable tipus CU 5002 4P (S/UTP) o similar de 4 parells Cat 5E AWG 24/1 amb coberta LSZH amb connector mòdul RJ45 STP Keystone i muntatge sense eines, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 100 ml. de cable tipus CU 5002 4P (S/UTP) o similar de 4 parells Cat 5E AWG 24/1 amb coberta LSZH amb connector mòdul RJ45 STP Keystone i muntatge sense eines, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de Patch pannel 19 " de 24 ports amb connectors RJ45 STP Classe E, segons plec de prescripcions tècniques	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de caixa Cima d'un element per punt de cable UTP, muntada superficialment amb cable UTP, muntada superficialment amb connexió RJ-45 UTP 45 x 45 Classe D+, marc, tapa cega, la certificació del punt i la seva connexió d'ambdós extrems, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 0,5 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 1 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons	1	Utat.	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

plec de prescripcions tècniques.			
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 2 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 3 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 10 ml. de cable tipus CU 5502 4p o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 15 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	

Cable F/FTP Cat 5e			
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 30 ml. de cable tipus CU 6552 4P (F/FTP) o similar de 4 parells Cat 6A AWG 23/1 amb coberta LSZH amb connector mòdul RJ45 STP Keystone i muntatge sense eines, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 60 ml. de cable tipus CU 6552 4P (F/FTP) o similar de 4 parells Cat 6A AWG 23/1 amb coberta LSZH amb connector mòdul RJ45 STP Keystone i muntatge sense eines, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 100 ml. de cable tipus CU 6552 4P (F/FTP) o similar de 4 parells Cat 6A AWG 23/1 amb coberta LSZH amb connector mòdul RJ45 STP Keystone i muntatge sense eines, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de Patch pannel 19 " de 24 ports amb connectors RJ45 STP Classe E, segons plec de prescripcions tècniques	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de caixa Cima d'un element per punt de cable UTP, muntada superficialment amb cable UTP,	1	Utat.	

muntada superficialment amb connexió RJ-45 UTP 45 x 45 Classe D+, marc, tapa cega, la certificació del punt i la seva connexió d'ambdós extrems, segons plec de prescripcions tècniques.			
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 0,5 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 1 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 2 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 3 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 10 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 15 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	

Cable U/FTP Cat. 6A			
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 30 ml. de cable tipus CU 6502 4P (U/FTP) o similar de 4 parells Cat 6A AWG 23 amb coberta LSZH, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 60 ml. de cable tipus CU 6502 4P (U/FTP) o similar de 4	1	Utat.	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

parells Cat 6A AWG 23 amb coberta LSZH, segons plec de prescripcions tècniques.			
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 100 ml. de cable tipus CU 6502 4P (U/FTP) o similar de 4 parells Cat 6A AWG 23 amb coberta LSZH, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de caixa Cima d'un element per punt de cable STP, muntada superficialment amb connexió RJ-45 STP 45 x 45 Classe E, marc, tapa cega, la certificació del punt i la seva connexió d'ambdós extrems, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de Patch pannel 19 " de 24 ports amb connectors RJ45 STP Classe E, segons plec de prescripcions tècniques	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 0,5 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 1 ml de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 2 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 3 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 5 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 10 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 15 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	

Cable S/FTP Cat. 6A			
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 30 ml. de cable tipus CU 7060 4P (S/FTP) o similar de 4 parells Cat 6A AWG 23 amb coberta LSZH, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 60 ml. de cable tipus CU 7060 4P (S/FTP) o similar de 4 parells Cat 6A AWG 23 amb coberta LSZH, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 100 ml. de cable CU 7060 4P (S/FTP) o similar de 4 parells Cat 6A AWG 23 amb coberta LSZH, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de caixa Cima d'un element per punt de cable STP, muntada superficialment amb connexió RJ-45 STP 45 x 45 Classe E, marc, tapa cega, la certificació del punt i la seva connexió d'ambdós extrems, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de Patch pannel 19 " de 24 ports amb connectors RJ45 STP Classe E, segons plec de prescripcions tècniques	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 0,5 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 1 ml de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 2 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 3 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons			

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

plec de prescripcions tècniques.			
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 5 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 10 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 15 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	

Cable S/FTP Cat. 7			
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 30 ml. de cable tipus KS-02YSCH 4P (S/FTP) o similar de 4 parells Cat 7 AWG 23 amb coberta LSZH, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 60 ml. de cable tipus KS-02YSCH 4P (S/FTP) o similar de 4 parells Cat 7 AWG 23 amb coberta LSZH, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 100 ml. de cable KS-02YSCH 4P (S/FTP) o similar de 4 parells Cat 7 AWG 23 amb coberta LSZH, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de caixa Cima d'un element per punt de cable STP, muntada superficialment amb connexió RJ-45 STP 45 x 45 Classe E, marc, tapa cega, la certificació del punt i la seva connexió d'ambdós extrems, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de Patch pannel 19 " de 24 ports amb connectors RJ45 STP Classe E, segons plec de prescripcions tècniques	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 0,5 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	

Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 1 ml de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 2 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 3 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 5 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 10 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 15 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	

Varis			
Utats. de subministrament i instal·lació de safata mode M1 estàndard de TMB compartimentada de comunicacions de 150x100mm, segons plec de prescripcions tècniques	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de safata metàl·lica tancada estàndard de TMB compartimentada de 400x100mm, segons plec de prescripcions tècniques	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de rejiband de comunicacions estàndard TMB de 600x50mm, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de rejiband de comunicacions estàndard TMB de 400x50mm, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de rejiband de comunicacions estàndard TMB de 200x50mm, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Utats. de subministrament i instal·lació de rejiband de comunicacions estàndard TMB de 100x50mm, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de rejiband de comunicacions estàndard TMB de 50x50mm, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de panell modular de 19", metàl·lic, STP de 24 boques per a connector Keystone. Inclou suports de cable i pressa de terra, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de panell compacte FTP de 24 connectors RJ45. Inclou suports de cable i pressa de terra, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació caixa de fibra òptica extraible rack 19" (1UA) 24ST/FC, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de cassette metàl·lic amb tapa de 24 protectors d'empiulament, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de cable de fibra òptica multimode (MM) 62,5/125 INT/EXT, A. Corrugat, HLFR, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	

A continuació es detallen les especificacions i esquema tipus d'un armari remot estàndard. Aquestes especificacions poden canviar en determinats casos especials a requeriment del tècnic de TMB.

- Especificacions d'armari remot model 16ports metàl·lic:

Componente	Características	Marca	Referencia	Descripción	Cantidad.
Envolvente "Especial TMB"	Armario metálico con puerta IP65	RITTAL	ES8050076	Referencia "TMB-400" - AE Armario Compacto 400x500x210 Especial, RAL7035 , con placa de montaje y escotaduras en ambos laterales.	1
Sistema de Cierre	Maneta con bombín + maneta libre	RITTAL	2537000 + 2533000	SZ Maneta Confort Mini p/AE p/cilindro medio + SZ Maneta plástica ejecución B RAL9011	INC.
Bombín	Cilindro medio - Kaba Quatro	KABA	ES8002197	Plan de cierre: TY50099 (20)	INC.
Ventilación	Filtro IP 54 con estera filtrante	RITTAL	2Ud. x 3238200	SK Filtro de salida p/ SK3238.1xx RAL7035	INC.
Tapa ciega	Tapa ciega p/ venti. con filtro IP 54	RITTAL	2Ud. x 3238020	SK Cubierta ciega SK3238.xxx	INC.
Entrada/salida de cables	4xPG21-M32 + 1xPG16-M25 + 2xPG13-M20 + PG11-M20	INTERFLEX	4Ud- 337324 1Ud- 337254 2Ud- 337224 1Ud- 337204	Racores Metálicos para tubo flexible de alma metálica o nylon tipo Inteflex Ondaplast o Heliplast	8
Carril DIN	3 Carriles de 350mm de longitud, perfil bajo	Varios	35mm x 7,5mm	Carril metálico ciego o perforado para montaje de elementos	3
Switch	Switch industrial de 16P RJ45 c/POE	CISCO	IE-2000-16PTC-G-E	Switch POE de 16+4P	1
Fuente	Fuente industrial para Switches IE	CISCO	PWR-IE170W-PC-AC=	Fuente alimentación familia IE 170W AC-DC	1
Caja de F.O.	Caja de distribución FO tipo Industrial	FIBERCOM	F/CMF-14SC RUB-DIN F/SPE-24-10 F/HPF-ST/ST-MM (x6Ud.) F/CDE-ADSC/ST (x6Ud.) F/R09-S106P0-02 (x6Ud.)	Caja de Distribución FO Mural 14ST (152x105x56) con accesorios para la utilización de 6 puertos ST en la parte inferior.	1

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Roseta de Carril p/RJ45	Roseta industrial de un RJ45 tipo Keystone para montaje en carril DIN	LEONI-KERPEN	LKD9A5011300000	Mecanismo plástico de montaje en Carril DIN para soporte de conector RJ45 tipo Keystone	16
Tapa para roseta	Tapa p/roseta industrial	LEONI-KERPEN	LKD9A5011310000	Complemento de tapa final del mecanismo de soporte	2
Conector RJ45	Conector RJ45 Hembra Cat.6A blindado, tipo Keystone	LEONI-KERPEN	LKD9A5010100000	Conector RJ45 Hembra Cat.6A blindado, tipo Keystone.	16
Conjunto Magneto+ Diferencial 6A	Magneto térmico 2 polos 6A curva C con diferencial asociado tipo Vigi de 30mA Clase A SuperInmunizado.	SCHNEIDER ELECTRIC	A9F79206 + A9Q31225	Conjunto de protección magnetotermica con diferencial asociado tipo Vigi, para alimentación del Switch.	1
Conjunto Magneto+ Diferencial 10A	Magneto térmico 2 polos 10A curva C con diferencial asociado tipo Vigi de 30mA Clase A SuperInmunizado.	SCHNEIDER ELECTRIC	A9F79210 + A9Q31225	Conjunto de protección magnetotermica con diferencial asociado tipo Vigi, para alimentación del Switch.	1
Base Schuco 16A 2P+T	Base de enchufe industrial tipo Schuco, p/ carril DIN	SCHNEIDER ELECTRIC	VDE 0620 NEN 1020	Base de enchufe tipo Schuco de montaje en Carril DIN para dar alimentación eléctrica al Switch	1
Bornas eléctricas	Borna 3 Polos, clema Cepo, 6mm, 4ud grises y 2ud	WAGO	4Ud x 282-681 2Ud x 282-687 2Ud x 282-328	Bornas de carril de conexión rápida por presión para	6

	tierra			cable hasta 6mm. Incluye accesorios, tapas y topes finales.	
Latiguillo de FO	Latiguillo MM bifibra 62,5/125 ST-LC de 2mts	FIBERCOM	F/LAT-Z186PP-02	Latiguillo de Fibra Óptica MultiModo (62,5/125) Doble ST/PC-LCD/PC 02 Metros	2
Latiguillo de Cobre	Latiguillo RJ45 STP at.6A de 0,5mt	LEONI-KERPEN	LKF9AA2302000000	Latiguillos de cable de cobre tipo STP, RJ45 macho, cat6A, de 50cm.	16
Pequeño material	Cable de 2x1mm Negro y Rojo Cable unifilar de 2,5mm2 color Negro Cable unifilar de 2,5mm2 color Marrón Cable unifilar de 2,5mm2 color V/A Punteras huecas y terminales varios Numeración para cables y bornas Soporte autoadhesivo p/brida			Cableado para interconexión entre fuente y switch, cableado entre bornas, protecciones, base de enchufe, etc. Punteras y terminales para finalización de cables. Rotulación de los extremos de cable y bornas.	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

9. Adaptació reglament ICT

Per últim es detalla l'adaptació de la normativa sobre cablejat segons els nou reglament en vigor.

PROYECTO DE ORDEN DEL MINISTERIO DE ENERGÍA, TURISMO Y AGENDA DIGITAL POR LA QUE SE ACTUALIZAN DETERMINADOS ASPECTOS DE LA NORMATIVA ESPAÑOLA SOBRE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES EN EL INTERIOR DE LAS EDIFICACIONES

El *Reglamento (UE) Nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011 por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo* (Reglamento RPC), fija condiciones para la introducción en el mercado o comercialización de los productos de construcción, estableciendo reglas armonizadas sobre la forma de expresar las prestaciones de los productos de construcción en relación con sus características esenciales, y sobre su marcado CE. Dicho Reglamento se aplica, entre otros productos, a los cables de telecomunicaciones.
Como desarrollo del Reglamento RPC se publicó en el Diario Oficial de la Unión Europea el *Reglamento Delegado (UE) 2016/364 de la Comisión relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción*. Éste dispone que, cuando el uso previsto de un producto sea tal que pueda contribuir a la generación y la propagación de fuego y humo, sus prestaciones en relación con su reacción al fuego se clasificarán de conformidad con el sistema de clasificación establecido en su anexo. En el cuadro 4 de éste se establecen las clases posibles de reacción al fuego de los cables eléctricos a nivel europeo.
En la Comunicación de la Comisión 2016/C 209/03 (sobre aplicación del Reglamento RPC) se incluye una referencia a la norma armonizada EN 50575:2014 (y a su Adenda 1) "*Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcción sujetos a requisitos de reacción al fuego".* El contenido de esta Comunicación fue incorporado al derecho interno por *Resolución de 21 de junio de 2016, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, sobre normas UNE que son transposición de normas armonizadas y período de coexistencia y entrada en vigor del marcado CE de varias familias de productos de construcción*, citando la norma UNE-EN 50575:2015 y Adenda 1 (UNE-EN 50575:2015 /A1:2016), que cubre, entre otros, los cables de telecomunicaciones (cobre, coaxial, fibra óptica, etc.), utilizados en las infraestructuras comunes de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones. De este marco normativo se deduce la obligación del marcado CE de los cables de telecomunicaciones a utilizar en las ICT en relación con su comportamiento de reacción al fuego.
En el ámbito nacional, el *Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones*, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

(Reglamento ICT), establece en sus anexos algunos requisitos de comportamiento frente al fuego de los cables de telecomunicaciones, los cuales deben adaptarse a las nuevas clases de reacción al fuego establecidas a nivel europeo. Asimismo, es preciso actualizar también otros aspectos técnicos de las ICT contenidos en los anexos, para adaptarlos a los cambios tecnológicos acontecidos en los últimos años.
Por otro lado, la Orden ITC/1644/2011, que desarrolla el Reglamento ICT en lo relativo a determinados aspectos administrativos, necesita ser adaptada a la luz de la experiencia adquirida desde su entrada en vigor, con miras a agilizar el tratamiento de la documentación presentada a la Administración.
Por último, el artículo 45.4 de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones regula la instalación de tramos finales de redes fijas de comunicaciones electrónicas de acceso ultrarrápido, teniendo por objeto facilitar el despliegue de tramos finales de redes fijas cableadas de acceso ultrarrápido, tanto por el interior como en las fachadas de las edificaciones, tales como las basadas en portadores de fibra óptica o cable coaxial, cuyas características mínimas de comportamiento frente al fuego también deben definirse.
La disposición final segunda del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, autoriza al Ministro de Industria, Turismo y Comercio (actualmente Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital) para dictar las normas que resulten necesarias para el desarrollo y ejecución de lo establecido en el mismo, así como para modificar, cuando las innovaciones tecnológicas así lo aconsejen, las normas técnicas contenidas en los anexos del Reglamento que se aprueba.
El artículo 45.6 de la Ley General de Telecomunicaciones establece que el Ministerio determinará los aspectos técnicos que deben cumplir los operadores en la instalación de los recursos asociados a las redes fijas de comunicaciones electrónicas de acceso ultrarrápido, así como la obra civil asociada, con el objetivo de reducir molestias y cargas a los ciudadanos, optimizar la instalación de las redes y facilitar su despliegue por los distintos operadores.
Esta orden ha sido sometida al procedimiento de información en materia de normas y reglamentaciones técnicas y de reglamentos relativos a los servicios de la sociedad de la información previsto en la Directiva 2015/1535 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de septiembre de 2015, por la que se establece un procedimiento de información en materia de reglamentaciones técnicas y de reglas relativas a los servicios de la sociedad de la información, así como en el Real Decreto 1337/1999, de 31 de julio, por el que se regula la remisión de información en materia de normas y reglamentaciones técnicas y reglamentos relativos a los servicios de la sociedad de la información.

Artículo primero. Características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones.

Los cables de telecomunicaciones que se introduzcan en el mercado o se comercialicen para su instalación en los edificios, fincas y conjuntos inmobiliarios deberán respetar los requisitos mínimos de seguridad frente al fuego que se recogen en el anexo I de esta orden.

Artículo segundo. Actualización de requisitos técnicos relativos a las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Los anexos al *Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones*, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, se modifican como se indica en el anexo II de la presente orden.

Artículo Tercero. Modificación de la Orden ITC/1644/2011 por la que se desarrolla el Reglamento ICT

La Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla el *Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones*, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, queda modificada como sigue:

Uno. Se modifica el artículo 3.1.a (*Proceso de consulta e intercambio de información*), que queda redactado como sigue:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

“a) Posibilitar que las infraestructuras de telecomunicación que deben incorporarse a dichas edificaciones permitan que la oferta de servicios de telecomunicación dirigida a los usuarios finales, en régimen de libre competencia, sea lo más amplia posible. Así, la consulta del proyectista de la ICT hacia los operadores de telecomunicación pertinentes en la zona donde se va a construir la edificación incluirá una pregunta relativa a los tipos de redes que, formando parte del proyecto técnico original de la ICT, tienen previsto utilizar para proporcionar servicios de telecomunicación a sus potenciales usuarios. De este modo, bajo criterios de eficiencia económica y técnica y de previsión de futuro, y en función de las respuestas a la consulta, sólo se incorporarán a la ICT de la edificación las redes que realmente vayan a tener utilidad, por haber operadores de telecomunicación en la zona interesados en utilizar dichas redes para ofrecer y proporcionar servicios a los usuarios

Dos. Se modifica el artículo 6.7 (*Ejecución del proyecto técnico*), que queda redactado como sigue:

“7. La propiedad, o su representante, presentará de forma electrónica en el registro electrónico del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, siguiendo los procedimientos establecidos a tales efectos en su sede electrónica, el boletín de instalación, el protocolo de pruebas y, en su caso, el certificado de fin de obra y anexos al proyecto técnico. El registro electrónico del Ministerio devolverá un acuse de recibo justificativo de esta presentación. Será obligación de la propiedad recibir, conservar y transmitir una copia de dichos documentos y del acuse de recibo correspondiente, que pasarán a formar parte del Libro del Edificio.

Tres. Se modifica el primer párrafo del artículo 6.8 (*Ejecución del proyecto técnico*), que queda redactado como sigue:

“8. En los supuestos de edificios o conjunto de edificaciones de nueva construcción, será requisito imprescindible para la concesión de las licencias y permisos de primera ocupación la presentación ante la Administración competente, junto con el certificado de fin de obra relativo a la edificación, del citado boletín de instalación de telecomunicaciones y protocolo de pruebas y, cuando exista, del certificado de fin de obra de la instalación, todo ello acompañado del acuse de recibo al que se refiere el punto anterior. Esta documentación podrá sustituirse por la certificación a la que se refiere el punto 9 de este artículo, expedida por la correspondiente Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones.

Disposición transitoria primera. Cables de telecomunicaciones almacenados.

Sin perjuicio de la obligación de marcado de los cables de telecomunicaciones derivada de la aplicación del *Reglamento (UE) Nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011 por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo,* y de su normativa de desarrollo, que establece la obligación de marcado CE para los cables que se comercializan desde el desde el 1 de julio de 2017, aquellos cables de telecomunicaciones que, cumpliendo la normativa que les venía siendo de aplicación, estén almacenados por distribuidores o instaladores, podrán ser utilizados hasta agotar sus existencias, y en todo caso durante un plazo máximo de 6 meses desde la fecha de entrada en vigor de esta orden.

Disposición transitoria segunda. Nueva redacción de los anexos del Reglamento ICT.

Las modificaciones del *Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones*, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, introducidas en el anexo II de la

presente orden, surtirán efecto en el plazo de un mes desde la fecha de entrada en vigor de esta orden.

Disposición final. Entrada en vigor.

La presente orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

ANEXO I

Características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones

1. Las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones empleados en las infraestructuras comunes de telecomunicaciones que se regulan por el *Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones*, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, serán las especificadas en la siguiente tabla. Los requisitos mínimos que se listan sustituyen a los establecidos en el citado Reglamento.

Las siglas utilizadas en la columna sobre niveles mínimos corresponden a las clases de reacción al fuego de los cables eléctricos descritas en el cuadro 4 del anexo del *Reglamento Delegado (UE) 2016/364 de la Comisión de 1 de julio de 2015 relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción*. Las características de los cables, métodos de ensayo y sistema de marcado se describen en la norma armonizada UNE-EN 50575.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Tabla1

TABLA 1 Requisitos de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones para infraestructuras comunes de telecomunicaciones en el interior de edificios (ICT)				
Redes interiores de la ICT		Referencias en el Reglamento ICT	Requisitos mínimos actuales	Niveles mínimos obligatorios
Radiodifusión sonora y televisión	Cable coaxial	Anexo 1 – apartado 5.3	Interior: No propagación de la llama	D_{ca}-s2,d2,a2
			Exterior: Cubierta de polietileno	D_{ca}-s2,d2,a2
Telefonía fija y banda ancha	Cables de pares	Anexo 2 – apartados 5.1.1.b.i y 5.1.1.b.ii	No propagación de la llama, libre de halógenos y baja emisión de humos.	D_{ca}-s2,d2,a2
	Cables coaxiales	Anexo 2 – apartado 5.1.1.c	No propagación de la llama.	D_{ca}-s2,d2,a2
	Cables de fibra óptica	Anexo 2 – apartado 5.1.1.d.i	Libre de halógenos, retardante a la llama y baja emisión de humos.	D_{ca}-s2,d2,a2
	Cables de pares trenzados	Anexo 2 – apartado 5.1.2.a	No propagación de la llama, libre de halógenos y baja emisión de humos.	D_{ca}-s2,d2,a2

Las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones empleados en los despliegues de tramos finales de redes fijas de acceso ultrarrápido que discurran en el interior o por la fachada de los edificios, fincas y conjuntos inmobiliarios, a los que se refiere el artículo 45.4 de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones, serán las especificadas en la siguiente tabla. Las siglas, características de los cables, métodos de ensayo y sistema de marcado son las descritas en el punto 1 de este anexo.

TABLA 2 Requisitos de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones para tramos finales de redes ultrarrápidas	
Tipos de cable	Niveles mínimos obligatorios
Cables de pares	D_{ca}-s2,d2,a2
Cables coaxiales	D_{ca}-s2,d2,a2
Cables de fibra óptica	D_{ca}-s2,d2,a2
Cables de pares trenzados	D_{ca}-s2,d2,a2

ANEXO II
Nueva redacción de los Anexos al Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo (Reglamento ICT)
Primero. Nueva redacción del Anexo I del Reglamento ICT
El Anexo I del Reglamento ICT (*Norma técnica de infraestructura común de telecomunicaciones para la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión, procedentes de emisiones terrestres y de satélite*), queda modificado en los siguientes términos:
Uno. Referencias a la televisión analógica
Se incluye la siguiente llamada al pie de la tabla del apartado 4.4.2 (*Respuesta amplitud/frecuencia en canal*):
"(*) Los niveles de respuesta para señales de AM-TV se dan a los solos efectos de que puedan tenerse en cuenta como referencia en el caso de que se distribuyan con este tipo modulación señales no obligatorias en la ICT."
Segundo. Nueva redacción del Anexo II del Reglamento ICT
El Anexo II del Reglamento ICT (*Norma técnica de la infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha*), queda modificado en los siguientes términos:
Uno. Línea del ascensor.
A. El primer párrafo del punto 3.1 (*Previsión de la demanda*) pasa a tener la siguiente redacción:

"Con carácter general, los valores indicados en este apartado tendrán la consideración de mínimos de obligado cumplimiento. Las alusiones que se hacen en este apartado a estancias o instalaciones comunes se entenderán excluyendo al ascensor, por tener éste el tratamiento específico que se detalla en el apartado 3.1.5."

B. Se incluye dentro del punto 3.1 (*Previsión de la demanda*) un nuevo párrafo numerado 3.1.5, con la siguiente redacción:
"3.1.5 Ascensores.
La previsión de la demanda que se haga para los ascensores estará en consonancia con la normativa específica aplicable a este tipo de instalaciones, en particular por razones de seguridad. Para el suministro de servicios adicionales, de cortesía u otros, la previsión de la demanda podrá

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

hacerse libremente.
En cualquier caso, en el cuarto de máquinas de cada ascensor, o espacio equivalente, se instalará una canalización constituida por un tubo de 25 mm de diámetro que, partiendo del registro principal del RITI (o RITU) y dotado del correspondiente hilo guía, terminará en un registro de toma provisto de tapa ciega. En los paneles de conexión o regleteros de salida situados en los registros principales, para todas las tecnologías que se instalen, se hará la previsión correspondiente para dar servicio a dicha estancia."

Dos. Punto de interconexión de cables de fibra óptica (registro principal óptico).

El tercer párrafo del punto 2.5.1.c) (*Punto de interconexión de cables de fibra óptica - Registro principal óptico*) queda redactado de la siguiente manera:
"Los repartidores de conectores de entrada de todos los operadores y el panel común de conectores de salida, estarán situados en el registro principal óptico ubicado en el RITI. Se recomienda que el registro principal óptico sea un único elemento, de tipo armario bastidor con perfiles normalizados ETSI de 600 mm de ancho x 300 mm (mínimo) de fondo, y que disponga elementos de guiado de los latiguillos de interconexión. En el caso que no sea posible su instalación en un único elemento, se deberán situar los conectores de entrada de todos los operadores tan cerca como sea posible del panel de conectores de salida y será necesaria la instalación de elementos de guiado, tales como canaletas o similares, que permitan la comunicación de ambos elementos mediante latiguillos de interconexión. El espacio interior previsto para el registro principal óptico deberá ser suficiente para permitir la instalación de una cantidad de conectores de entrada que sea dos veces la cantidad de conectores de salida que se instalen en el punto de interconexión. A su vez, se deberá disponer de espacio suficiente para permitir la instalación de elementos de almacenamiento y gestión de la longitud sobrante de los latiguillos de interconexión, dicho espacio deberá ser equivalente al doble del espacio ocupado por los conectores de salida que se instalen en el punto de interconexión."

Tres. Red interior de usuario para fibra óptica.

A. El segundo párrafo del punto 2.5.3.e (*Red interior de usuario de pares trenzados*) queda redactado de la siguiente manera:

"Asimismo, para que se pueda realizar la certificación entre las regletas de salida del punto de interconexión y todas las bases de acceso de terminal (BAT) de la red interior de usuario de pares trenzados, se instalará en el registro de terminación de red un accesorio multiplexor pasivo de categoría 6 que, por una parte, estará equipado con un latiguillo flexible extraíble y terminado en un conector macho miniatura de ocho vías, enchufado a su vez en un conector o roseta de terminación de una de las líneas de la red de dispersión y, por otra parte, tenga como mínimo tantas bocas hembra miniatura de ocho vías (RJ45) como estancias servidas por la red interior de usuario de pares trenzados."
B. Se incluye dentro del punto 2.5.3 (*Punto de acceso al usuario – PAU*) un párrafo nuevo con la letra g), con la siguiente redacción:

"g) Red interior de usuario de cable de fibra óptica.
En caso de red de dispersión constituida por cables de fibra óptica, se deberá disponer de una acometida interior de una fibra óptica terminada en

conector tipo SC/APC, que permita la continuidad óptica hasta la roseta de fibra óptica o BAT de fibra óptica, con la longitud suficiente para permitir la conexión con cualquiera de los adaptadores tipo SC/APC de la roseta del PAU."
C. Se incluye dentro del punto 2.5.4 (*Bases de acceso terminal – BAT*) un párrafo nuevo con la letra c), con la siguiente redacción:

"c) En el caso de cableado de fibra óptica, la fibra se terminará en un BAT de fibra óptica con adaptador de tipo SC/APC."
D. El punto 3.5.1 (*Red de pares trenzados*) queda redactado de la siguiente manera:

"3.5.1. Red de pares trenzados.
a/ Viviendas:

En la estancia principal (salón) el número de registros de toma equipados con BAT será de dos como mínimo. En uno de ellos se equipará BAT con dos tomas o conectores hembra alimentados por acometidas de pares trenzados independientes procedentes del PAU, pudiendo ser soportadas por canalizaciones independientes si lo requiere la ubicación elegida de las tomas. En el resto de estancias, excluidos baños y trasteros, se dispondrá de registro de toma equipado con BAT. Como mínimo, en otra de las estancias, en el registro de toma, se equipará BAT con dos tomas o conectores hembra, alimentadas por acometidas de pares trenzados independientes procedentes del PAU, de las mismas características que el indicado para la estancia principal."
E. Se incluye dentro del punto 3.5 (*Dimensionamiento mínimo de la red interior de usuario*) un párrafo nuevo numerado 3.5.3, con la siguiente redacción:

"3.5.3. Red de cables de fibra óptica.
En la estancia principal de las viviendas, próxima al registro BAT de pares trenzados con dos tomas, se dispondrá una roseta de fibra óptica o BAT de fibra óptica, terminado con un adaptador SC/APC. Este adaptador estará alimentado con una acometida de fibra óptica que terminará en un conector SC/APC conectado a uno de los adaptadores SC/APC de la roseta de fibra óptica situada en el PAU."
F. Se incluye dentro del punto 5.1.2 (*Red interior de usuario*) un párrafo nuevo con la letra c), con la siguiente redacción:

"c) Red de cables de fibra óptica.
El cable de acometida óptica individual para instalación en la red interior de usuario será de 1 fibra óptica de color verde. Los cables y las fibras ópticas que incorporan serán iguales a las indicadas en el apartado 5.1.1.d.i) excepto en lo relativo a los elementos de refuerzo, que deberán ser suficientes para garantizar que para una tracción de 450 N, no se producen alargamientos permanentes de las fibras ópticas ni aumentos de la atenuación. Su diámetro estará en torno a 4 milímetros y su radio de curvatura mínimo deberá ser 5 veces el diámetro (2 cm)."

Cuatro. Red de distribución de fibra óptica.

El último párrafo del punto 3.3.4.a (*Edificaciones con una vertica*l) queda redactado de la siguiente manera:
"En el caso de edificios con una red de distribución/dispersión que dé servicio a un número de PAU inferior o igual a 20, la red de

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elvira (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

distribución/dispersión podrá realizarse con cables de acometida de dos fibras ópticas directamente desde el punto de distribución ubicado en el registro principal. De él saldrán, en su caso, los cables de acometida que subirán a las plantas para acabar directamente en los PAU."

Cinco. Cajas para albergar cables de fibra óptica.

A. El quinto párrafo del punto 5.2.4.a (*Caja de interconexión de cables de fibra óptica*) queda redactado de la siguiente manera:

"Si las cajas son de material plástico, deberán cumplir la prueba de autoextinguibilidad y haber superado las pruebas de resistencia frente a líquidos y polvo de acuerdo a las normas UNE 20324 (Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)), donde el grado de protección exigido será IP30 para interior o IP54 para exterior. También, deberán haber superado la prueba de impacto de acuerdo a la norma UNE-EN 50102 (Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK)), donde el grado de protección exigido será IK7 (interior o exterior)."

B. El segundo párrafo del punto 5.2.4.b (*Caja de segregación de cables de fibra óptica*) queda redactado de la siguiente manera:

"Las cajas deberán haber superado las mismas pruebas de frío, calor seco, ciclos de temperatura, humedad y niebla salina, de autoextinguibilidad, de resistencia frente a líquidos y polvo (grado de protección exigido será IP30, en el caso de cajas de interior, e IP54 en el caso de cajas de exterior), grado de protección IK7 (interior o exterior), y de pruebas de carga estática, impacto, flexión, carga axial en cables, vibración, torsión y durabilidad, de la misma forma que se ha descrito en el apartado 5.2.4.a."

C. El segundo párrafo del punto 5.2.4.c (*Roseta de fibra óptica*) queda redactado de la siguiente manera:

"Las rosetas deberán haber superado las mismas pruebas de frío, calor seco, ciclos de temperatura, humedad y niebla salina, de autoextinguibilidad, de resistencia frente a líquidos y polvo (grado de protección exigido será IP30), y de pruebas de carga estática, impacto, flexión, carga axial en cables, vibración, torsión y durabilidad, de la misma forma que se ha descrito en el apartado 5.2.4.a."

Tercero. Nueva redacción del Anexo III del Reglamento ICT

El Anexo III del Reglamento ICT (*Especificaciones técnicas mínimas de las edificaciones en materia de telecomunicaciones*), queda modificado en los siguientes términos:

Uno. Diseño y dimensionado de elementos para fibra óptica.

A. El punto 5.6.4 queda redactado de la siguiente manera:

"5.6.4. Registro principal para cables de fibra óptica.
El registro principal de cables de fibra óptica contará con el espacio suficiente para alojar el repartidor de conectores de entrada, que hará las veces de panel de conexión y el panel de conectores de salida. El espacio interior previsto para el registro principal óptico deberá ser suficiente para permitir la instalación de una cantidad de conectores de entrada que sea dos veces la cantidad de conectores de salida que se instalen en el punto de interconexión. A su vez, se deberá disponer de espacio suficiente para permitir la instalación de elementos de almacenamiento de la longitud sobrante de los latiguillos de interconexión."

B. El apartado a) del punto 5.13 (*Registros de toma*) queda redactado de la siguiente manera:

"a) En cada una de las dos estancias principales: 2 registros para tomas de cables de pares trenzados, 1 registro para toma de cables coaxiales para servicios de TBA y 1 registro para toma de cables coaxiales para servicios de RTV. En una de las estancias principales, preferiblemente el salón, 1 registro para toma de cable de fibra óptica."

Dos. Flexibilización del uso del RITU

A. El apartado 4.5.3 (*Recinto único-RITU*) queda redactado de la siguiente manera:

"4.5.3 Recinto único (RITU):
Para el caso de edificios o conjuntos inmobiliarios de hasta tres alturas y planta baja y un máximo de dieciséis PAU (nota 1) y para conjuntos de viviendas unifamiliares (sin limitación en el nº de PAU), se establece la posibilidad de construir un único recinto de instalaciones de telecomunicación (RITU), que acumule la funcionalidad de los dos descritos anteriormente (RITI y RITS).
Para edificios o conjuntos inmobiliarios de entre 17 y 30 PAU se establece la posibilidad de construir un único recinto de instalaciones de telecomunicación ampliado (RITU-A), siempre que tenga una anchura accesible que sea el doble que la que correspondería a uno de los recintos a los que sustituye, manteniendo el resto de dimensiones, y que esté situado donde lo estaría cualquiera de ellos.

B. El apartado 5.5.1 (*Dimensiones)* queda redactado de la siguiente manera:

"5.5.1 Dimensiones de los RIT.
Los recintos de instalaciones de telecomunicación tendrán las dimensiones mínimas siguientes, y deberá ser accesible toda su anchura:

Nº de PAU (nota 1)	Altura (mm)	Anchura (mm)	Profundidad (mm)
Hasta 20	2.000	1.000	500
De 21 a 30	2.000	1.500	500
De 31 a 45	2.000	2.000	500
Más de 45	2.000	2.000	2.000

En el caso de RITU, las medidas mínimas serán:

Nº de PAU (nota 1)	Altura (mm)	Anchura (mm)	Profundidad (mm)
Hasta 5	1.000	500	300
De 6 a 16	2.000	1.000	300
De 17 a 30	2.000	1.500	400
Más de 30	2.000	2.000	2.000

En todo caso, las dimensiones de anchura y profundidad de los recintos podrán ser modificadas a criterio del proyectista, siempre que la superficie accesible se mantenga."

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Transports Metropolitans de Barcelona

Plec condicions instal.lació fibra òptica a TMB

INDEX

1 OBJECTIU 3

2 ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES I DE MONTATJE DE REPARTIDORS ÒPTICS A TMB 3

2.1 Especificacions tècniques repartidors òptics troncals 3

2.1.1 Mòdul de segregació 3

2.1.2 Mòdul de soldadures 4

2.1.3 Mòdul de connexions o patch-panel 6

2.1.4 Instal·lació de repartidors 6

2.1.5 Realització d'una soldadura mitjançant fusió 9

2.1.6 Certificació d'un enllaç de fibra òptica 10

2.2 Especificacions tècniques repartidors òptics CAX 10

2.3 Especificacions tècniques repartidors òptics AR 12

2.4 Etiquetatge de repartidors 13

2.5 Característiques dels cables troncals standards a TMB 14

2.5.1 Especificacions tècniques de la fibra monomode 14

2.6 Característiques dels cables de fibra OM3 a cambres auxiliars 19

2.6.1 Cable de OM3 fibra 19

2.7 Format de documentació a presentar en instal·lacions de nous cables de fibra. 20

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

1 OBJECTIU

En aquest plec es recullen els criteris d'instal·lació de tots els elements de fibra òptica a qualsevol ambit de la xarxa de FMB I COTXERES DE TB.

El document descriu característiques dels cables de fibra a instal·lar segons les diferents dependències i serveis que donen, a mes de recollir quins tipus de repartidors i també etiquetatges dels mateixos, a mes dels diferents criteris d'instal·lació dels mateixos.

2 ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES I DE MONTATJE DE REPARTIDORS ÒPTICS A TMB

2.1 Especificacions tècniques repartidors òptics troncals

El repartidor de fibra òptica és l'element, dins la cambra de comunicacions on es realitzen totes les actuacions sobre els cables de fibra òptica del túnel i d'estació. Aquestes actuacions tant poden ser aquelles que proporcionen continuïtat a un enllaç de fibra òptica (soldadura d'una fibra òptica d'un cable amb una altra fibra òptica d'un altre cable), com aquelles que proporcionen connectivitat a una certa fibra òptica per tal de que un equip electrònic es pugui connectar a la xarxa física de fibra òptica.

Cal remarcar en aquest punt, com a instal.lació a l'interior dels racks de comunicacions, que tots els repartidors òptics s'intentaran instal·lar en el mateix armari de comunicacions sempre que sigui possible.
En el cas de que només tinguem un repartidor òptic, aquest s'instal·larà en la part frontal superior de l'armari de comunicacions.
Sota de cada repartidor òptic col·locarem un organitzador de cablejat o passa-fils de forma que tots els seus tirantets quedin organitzats correctament.

El repartidor està format per tres parts ben diferenciades: el mòdul de segregació, el mòdul de soldadures i el mòdul de connexions o patch-panel. La interconnexió entre els tres mòduls es farà amb tubulars corrugats amb ànima metàl·lica i elements premsaestopes en les sortides i entrades dels mòduls.

2.1.1 Mòdul de segregació

Es l'element on en el seu interior s'elimina la coberta de polietilè d'1 mm de gruix i s'extreuen els tubs portafibres.

Mecànicament és una caixa metàl·lica estanca, d'acer galvanitzat en calent o acer inoxidable, preparada per a la seva instal·lació en l'interior d'un armari de comunicacions (bastidor de 19") i ocupant un espai màxim de 2 unitats d'alçada. Aquesta caixa ha de ser extraïble per facilitar la manipulació.

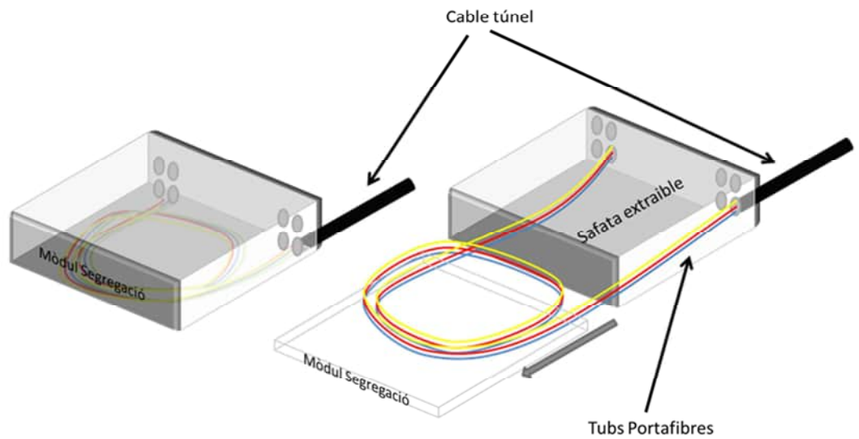
El frontal de la caixa serà una tapa cega, serigrafiada amb la llegenda "mòdul de segregació del cable procedent de'xxx' ", on 'xxx' serà el número d'estació origen.

En la seva part posterior disposa de, com a mínim, tres elements premsaestopes de forma que, amb tub corrugat metàl·lic, serà per on s'instal·laran els tubs portafibres cap al mòdul de soldadures. En cap cas els tubs portafibres no han de quedar vistos ni accessibles, com no sigui per tasques de manteniment i/o ampliacions.

En la part posterior, el cable entrarà dins el mòdul de segregació amb la seva coberta negra de polietilè. L'entrada es realitzarà amb element premsaestopes i es fixarà mitjançant brides a la part interior. Una vegada dins, s'eliminarà la coberta de polietilè.

Dins aquest mòdul es netejaran la totalitat dels tubs portafibres del gel hidròfug, independentment que siguin tubs que després hagin d'anar al mòdul de soldadures o siguin tubs que s'hagin de quedar com a reserva en el mòdul de segregació. La longitud mínima dels tubs que ha de quedar dins el mòdul de segregació és de 5 metres.

En l'interior els tubs que no s'hagin de dirigir al mòdul de soldadures, quedaran en coca dins el mòdul de segregació, de forma que els radis de curvatura siguin el més grans possible.



Esquema mòdul segregació.

2.1.2 Mòdul de soldadures

És l'element on es realitzan la totalitat de les soldadures, tant les necessàries per donar continuïtat a l'enllaç (connexió amb un altre cable), com aquelles que

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

serveixen per donar connectivitat cap a l'exterior de les fibres del cable mitjançant els pig-tails corresponents.

El mòdul de soldadures és mecànicament una caixa metàl·lica estanca, d'acer galvanitzat en calent o acer inoxidable, preparada per a la seva instal·lació en l'interior d'un armari de comunicacions (bastidor de 19") i ocupant un espai inferior o igual a 2 unitats d'alçada (UA).

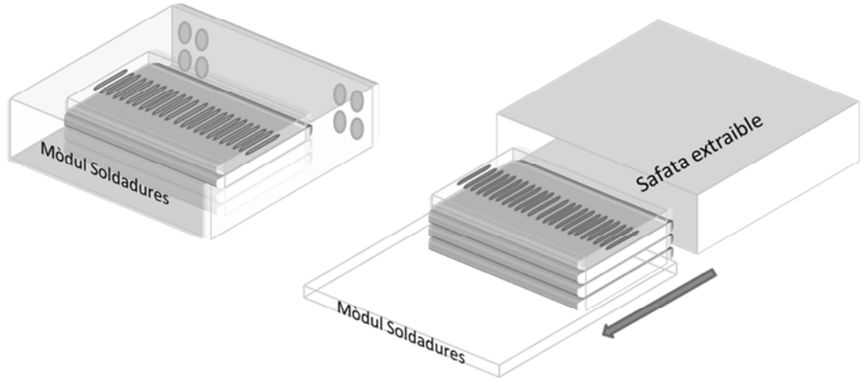
El frontal de la caixa serà una tapa cega, etiquetada segons s'indica en l'apartat 2.1.4 on s'explica el detall de l'etiquetatge.

En la part posterior del mòdul de soldadures hi haurà com a mínim 6 elements premsaestopes, que mitjançant tub corrugat metàl·lic, permetran tant l'entrada dels tubs portafibres al seu interior com la sortida dels pigtails monofibra que aniran al mòdul de connexionat, al mòdul de fusions d'un altre cable protegits amb corrugat o a una altra safata de fusions del mateix mòdul deixant marge de longitud per poder realitzar una correcta manipulació de les safates.

El mòdul disposarà, al seu interior, d'un màxim de 4 safates de 24 soldadures cada safata. Això permetrà la soldadura de la totalitat de les fibres que hagin de connectar-se a l'exterior mitjançant pigtails i de les soldadures de continuïtat. Aquestes safates hauran de ser extraïbles per facilitar la manipulació.

En cas que fos instal·lat un cable que superés la capacitat del mòdul de soldadures, s'instal·larà un altre mòdul addicional de 2 safates i 48 fusions més, amb una unitat d'alçada, o un altre mòdul de 2 unitats d'alçada, amb capacitat per a 96 fusions. **Ni en el cas més desfavorable, l'accés a qualsevol safata de fusió d'un mateix cable implicarà la manipulació de més de 4 safates.**

Les soldadures romandran etiquetades i ordenades en les seves safates de manera inequívoca, amb la identificació que s'indiqui en el moment d'efectuar les obres.



Esquema mòdul soldadures

2.1.3 Mòdul de connexions o patch-panel

És l'element on es realitzen les connexions del cable multifibra cap a l'exterior, permetent que els equips de comunicacions puguin connectar-se a la fibra òptica.

Les característiques del mòdul de connexions o patch-panel han d'estar adaptats al tipus d'adaptador femella – femella FC/PC (per fibres òptiques monomode).

Físicament, està format per una caixa metàl·lica estanca preparada per a la seva instal·lació en un armari de comunicacions de la cambra de comunicacions (bastidor de 19").

El dimensionament unitari d'aquests mòduls serà:

- Mòdul per adaptadors femella – femella FC/PC: 24 posicions i 1 unitat d'alçada..

La quantitat a subministrar i instal·lar dependrà de la topologia de la fibra òptica i es presenta en els amidaments corresponents i serà verificat sota replanteig.

Tots els punts de connexió dels patch-panels aniran serigrafiats numèricament de forma consecutiva, de forma que una connexió quedi identificada d'una forma unívoca.

Els mòduls de connexions permetran l'entrada dels pig-tails per la seva part posterior, mitjançant junta d'estanqueïtat o elements premsaestopes amb tubulars corrugades metàl·liques, que eviti l'entrada de pols i petits rosegadors.

2.1.4 Instal·lació de repartidors

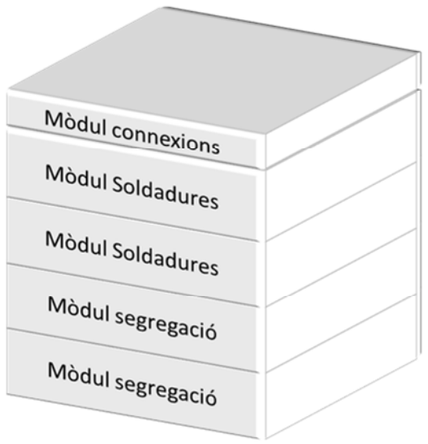
El repartidor òptic, format pels mòduls de segregació, soldadura i connexions, es troba definit, com a material, en l'apartat corresponent de definició de materials.

Tots tres elements, mòdul de segregació, soldadures i connexions, s'instal·laran a l'interior de l'armari de comunicacions amb bastidors de 19".

Dins l'armari, els mòduls de segregació s'instal·laràn en la part inferior, els mòduls de soldadures s'instal·laràn a sobre i finalment en la part superior s'instal·laran els mòduls de connexionat del tipus FC/PC.

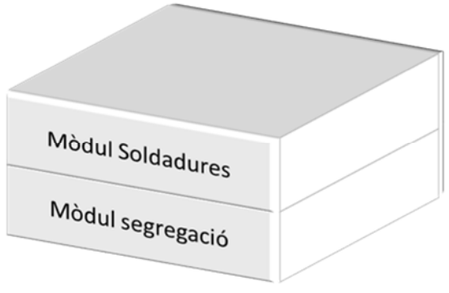
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

En cables de fibra troncal instal·lats al llarg de cada línia, es finalitzarà cada punta procedent d'estacions contigües en un mòdul de segregació. Per aquest cas, s'instal·laràn dos mòduls de soldadures, dedicant cada safata al tub del mateix color de cada una de les puntes, compartint aquests la mateixa safata de fusions.



Mòduls per a cable de fibra troncal en continuïtat

En altres casos, com correspondències i arribades a operatives, la punta de cable finalitzarà en un mòdul de segregació i portarà associat a la part superior un mòdul de soldadures, de forma que no calgui realitzar manipulacions d'elements de cables no implicats en tasques de creació de nous enllaços ni de treballs de manteniment.



Mòduls par a cable de correspondència

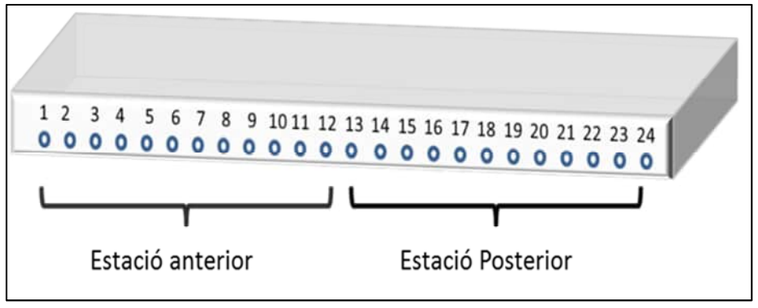
El cable de fibra s'introduirà dintre l'armari retirant la coberta externa i la d'acer i es deixaràn 6 mts. de marge abans d'introduir-lo a la caixa de segregació on es pelarà i netejarà la resta. Dintre de la caixa de segregació es deixaràn 5 mts. de longitud de tubs portafibres, preparats per portar al mòdul de soldadures amb corrugat per la part de darrera de les caixes. Un cop introduït el tub dintre de cada safata de soldadures, s'ha de pelar, deixant un longitud de fibra nua d'aproximadament 1,20 mts, permetent donar dues voltes dintre de safata abans d'arribar a la posició del termoretràctil.

Els pig-tails que connecten el mòdul de soldadures amb el mòdul de connexions s'instal·laran per la part posterior dels mateixos, ubicats a l'interior d'una o varies tubulars corrugades metàl·liques de protecció.

Tots els pig-tails aniran etiquetats, en tots dos extrems, amb una doble informació: el tub i la fibra amb la que queden soldats i el punt del mòdul de connexions on es connecten.

Aquests pig-tails estan formats per cables de fibra òptica monofibra, amb un extrem un preparat per a soldadura de fusió amb la fibra corresponent del cable de monofibra i l'altre extrem amb el connector.

En el mòdul de connexions s'instal·laran inicialment 12 adaptadors passamurs femella-femella del tipus FC/PC, fusionats a la safata corresponent al tub 5, amb la següent distribució.

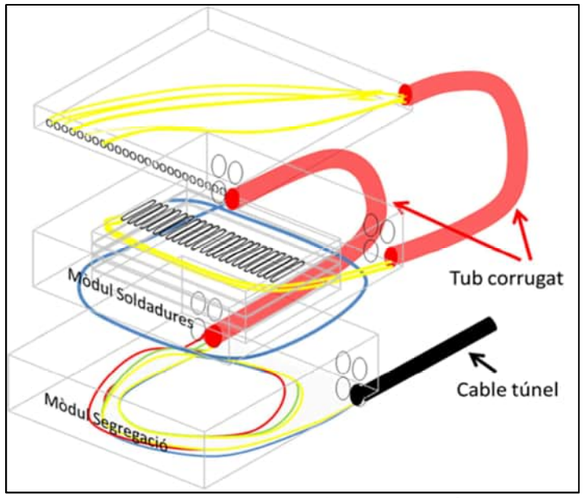


- Connectors 1 a 6 fusionat en safata amb les 6 primeres fibres del tub 5 cap a l'estació anterior.
- Connectors 13 a 18 fusionat en safata amb les 6 primeres fibres del tub 5 cap a l'estació posterior.
- Es deixaràn 4 pig-tails més en punta al mateix mòdul de soldadures, preparats per posteriors connexions. L'extrem a mòdul de connexions es deixa a l'interior.
- Es deixaràn 8 pig-tails més en el mòdul de soldadures corresponent als tubs 1 a 4. L'extrem a mòdul de connexions es deixa a l'interior.

Els adaptadors que quedin sense connectar per la seva part interior i/o exterior amb pig-tail o tirantet, quedaran tapats amb un tap de goma que ajusti perfectament sobre l'adaptador, per evitar l'entrada de pols.

En cas d'enllaços cap a altres cables en altres caixes de segregació, es connectaràn amb pigtails entre els dos mòduls de soldadures, protegits amb corrugat, en tot el seu recorregut.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



Esquema d'interconnexions entre mòdul

En tots els casos els tubs corrugats que es farà servir han de tenir diàmetre mímim de 20 mm. En Cap cas el diàmetre del tub ha de ser inferior a l'obertures des mòduls.
Qualsevol canvi o modificació dels criteris d'instal·lació aquí esmentats s'hauràn de validar pel Servei de Infraestructura Tecnològica i Instal·lacions.

2.1.5 Realització d'una soldadura mitjançant fusió

La unió entre les fibres òptiques del cable multifibra i els pig-tails que connecta amb el mòdul de connexionat, es farà sempre mitjançant la tècnica de fusió per arc, protegida per un maneguet termorretràctil, i col·locada al compartiment corresponent dins del mòdul de soldadures, en l'interior de les safates de soldadures.
Les soldadures es faran amb una màquina totalment automàtica, que verifiqui l'alineació de les fibres en els tres eixos espaials (X,Y,Z) prèviament a la realització de la soldadura.
La següent taula de valors presenta el resultat d'atenuació per a les soldadures de cada un dels tipus de fibra:

Tipus de fibra	Unitats	Valor màxim	Tipus de connector
Monomode	dB	0.10	FC/PC

En cas de no acomplir-se els valors anteriorment especificats s'haurà de refer la soldadura.

L'empalmament a fusió quedarà etiquetat amb una doble identificació que correspondrà al tub i fibra de cada una de les dues fibres que uneix.

En la connexió dels pig-tails i tirantets de fibra òptica monofibra al mòdul de connexionat, no es permetrà una atenuació superior a 0,5 dB entre fusions i connectors.

2.1.6 Certificació d'un enllaç de fibra òptica

Tots els enllaços de fibra òptica han de quedar certificats, entenent per enllaç de fibra òptica el camí que ha de seguir el senyal òptic des de un punt de connexió determinat fins a l'altre extrem de la fibra (estigui o no connectoritzat), inclosos tots els elements intermedis (pig-tails, tirantets, etc.) i les possibles soldadures que s'hagin efectuat.

La certificació s'efectuarà mitjançant una mesura de potència i dues reflectometries (una des de cada extrem). Totes les mesures es faran en 2ª i 3ª finestra, per a fibres monomode. Es farà servir per realitzar aquestes mesures bobina de llençament i bobina de recollida.

De cada reflectometria efectuada s'entregarà la gràfica de la pròpia reflectometria i la taula d'events generada per l'equip. També s'haurà de realitzar una taula, indicant distàncies totals i atenuacions de cada una de les fibres connectoritzades.

2.2 Especificacions tècniques repartidors òptics CAX

Aquests repartidors compactes, ocupen 1UA d'alçada. Com a criteri general d'instal·lació s'ubiquen a la part superior dels racks de les CAX sempre que la ocupació d'aquests ho permeti. Aquests racks poden ser de 2 tipus:

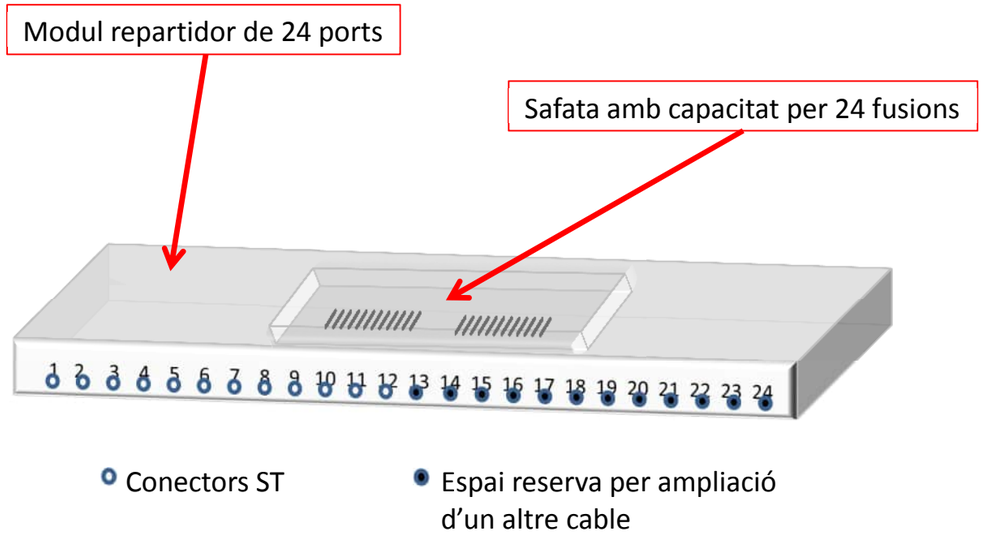
- Armari standar de 2000 mm. d'alçada x 800 mm d'amplada x 800 mm de profunditat, amb bastidor de 19"
- Armari pivotant mural de pared amb bastidor de 19"

Son repartidors amb 24 posicions, on s'instal·len els connectors típics per enllaços MM (connectors ST).

El mòdul disposarà, al seu interior, d'un màxim d'1 safata amb capacitat per a 24 soldadures. Això permetrà la soldadura de totes les fibres de com a màxim 2 cables de 12 fibres MM cadasqun, finalitzant-les totes a connector. No està permés en aquestes safates realitzar fusions de continuïtat amb altres cables. En qualsevol cas els cables amb fibres MM que arribin a les cambres auxiliars es fusionaran al complet a connector de tal forma que s'hi arriben 2 cables de

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

12 fibres, el cable 1 ocuparà les 12 primeres posicions del repartidor i el cable 2 ocuparà les posicions 13 a 24.



A la cambra de comunicacions principal, es podrà també compartir el mateix repartidor amb cables procedents de més d'un armari remot o CAX.

Les soldadures romandran etiquetades i ordenades en les seves posicions de manera inequívoca correlacionades amb la posició del connector al repartidor.

La unió entre les fibres òptiques del cable monofibra i els pig-tails que connecta amb el mòdul de connexionat, es farà sempre mitjançant la tècnica de fusió per arc, protegida per un maneguet termorretràctil, i col·locada al compartiment corresponent dins del mòdul de soldadures, en l'interior de les safates de soldadures.
Les soldadures es faran amb una màquina totalment automàtica, que verifiqui l'alineació de les fibres en els tres eixos espaials (X,Y,Z) prèviament a la realització de la soldadura.

La següent taula de valors presenta el resultat d'atenuació per a les soldadures de cada un dels tipus de fibra:

Tipus de fibra	Unitats	Valor màxim
MULTIMODE	dB	0.10

En cas de no acomplir-se els valors anteriorment especificats s'haurà de refer la soldadura.

Realització d'una unió de fibra òptica mitjançant connectors:

En la connexió dels pig-tails i tirantets de fibra òptica monofibra al mòdul de connexionat s'han d'acomplir els criteris recollits en la següent taula:

Tipus de fibra	Unitats	Valor màxim	Tipus de connector
MULTIMODE	dB	0.50	ST

El procediment de certificació dels enllaços serà el mateix que l'explicat en l'apartat anterior per fibres SM. S'hauran d'entregar les reflectometries que es realitzin en cada enllaç i sentit, mostrant els events mes destacables.

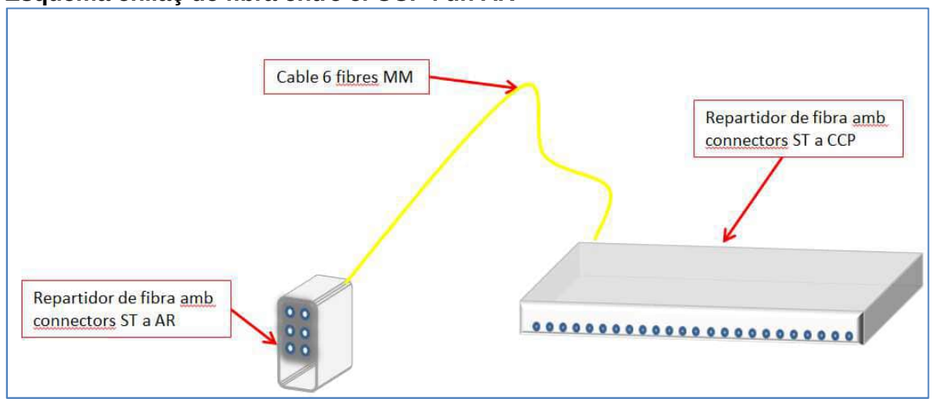
2.3 Especificacions tècniques repartidors òptics AR

En aquest cas, els enllaços de fibra cap a els armaris remots tenen sempre 2 tipus de repartidors. En l'extrem de la CCP serà un repartidor d'1UA instal·lat dintre d'un rack de comunicacions, i en l'extrem remot s'instal·larà una caixa repartidora de fibra sobre guia DIN on es finalitzaran com a màxim 6 fibres a connectors ST.

Aquesta caixa repartidora anirà instal·lada a l'interior d'una caixa metàl·lica de dimensions variables segons necessitat.

La seva capacitat serà de com a màxim 6 connectors de fibra tipus ST.

Esquema enllaç de fibra entre el CCP i un AR



Les fusions i connectoritzacions que es realitzaràn sobre aquest mòdul seguiràn les mateixes característiques i valors permesos que les indicades a l'apartat anterior per a repartidors a CAX.

Per la certificació d'aquests enllaços, es faràn mesures amb bobines de llençament i recollida, ambdós sentits i en 2ª i 3ª finestra. S'hauran d'entregar les reflectometries que es realitzin en cada enllaç i sentit, mostrant els events mes destacables.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

2.4 Etiquetatge de repartidors

Definim diferent nomenclatura per les etiquetes dels equips òptics segons quin siguin. Aquestes etiquetes s'hauran de reportar a TMB per a que les pugui introduir al software d'Auditoria de Fibra Òptica de TMB.

La nomenclatura de les etiquetes dels equips serà:

Mòdul Empalms

S'etiquetarà com **ME-xxx-ddd-rr-nn** on:

xxx és el codi de l'estació o de l'operativa on es troba el mòdul d'empalms.
ddd és el codi de la dependència on es troba el mòdul d'empalms.
rr és el codi que identifica el rack dins de la dependència. Si està dins d'un equip standalone es posa 00.
nn és un comptador independent per a cada dependència, començant per 01.

Ex: ME-521-AX1-01-01 Correspon al primer mòdul d'empalms de l'armari 1 del AX1 de l'estació 521.
ME-325-CCP-03-02Correspon al segon mòdul d'empalms de l'armari 3 del CCP de l'estació 325.
ME-ZF1-CCP-05-01 Correspon al primer mòdul d'empalms de l'armari 5 del CCP de ZF1.

Mòdul Repartidor

S'etiquetarà amb el format **MRkk-xxx-ddd-rr-nn** on:

kk és el número de ports màxim del repartidor.
xxx és el codi de l'estació o de l'operativa on es troba el mòdul repartidor.
ddd és el codi de la dependència on es troba el mòdul repartidor.
rr és el codi que identifica el rack dins de la dependència. Si està dins d'un equip standalone es posa 00.
nn és un comptador independent per a cada dependència, començant per 01, i el mateix independentment del número de boques del repartidor.

Ex: MR24-521-AX1-01-01 Correspon a un mòdul repartidor de 24 boques de l'armari 1 del AX1 de l'estació 521.
MR12-325-CCP-03-02 Correspon a un mòdul repartidor de 12 boques de l'armari 3 del CCP de l'estació 325.
MR12-ZF1-CCP-05-01 Correspon a un mòdul repartidor de 12 boques de l'armari 5 del CCP de ZF1

En el cas de repartidors als CAX o AR's es tindrà que fer etiquetatge de mòdul d'empalms i mòdul repartidor sobre el mateix mòdul, ja que està tot integrat, amb el format explicat anteriorment.

2.5 Característiques dels cables troncals standards a TMB

La estructura de fibra òptica de la xarxa de TMB es compon bàsicament de cables de 48+8 fibres i de 96 fibres òptiques que son els estandaritzats actualment:

El cable de 96 fibres òptiques està instal·lat de forma longitudinal al llarg de cada una de les línies i en correspondències de línia. Dona serveis als enllaços principals de xarxa.

El cable de 48+8 fibres òptiques està instal.lat de forma longitudinal a totes les línies, per hastials diferents als cables de 96, per tal de donar redundància física als enllaços de fibra principal.

També s'utilitza el cable de 48+8 en enllaços entre CCP's de nova construcció i les antigues CCP's per tal de permetre el trasllat de l'equipament electronic i mantenir el cablatge troncal de túnel a la mateixa ubicació on estaba.
En qualsevol nova instal·lació de qualsevol d'aquests tipus de cable s'han de mantenir els criteris basics comentats anteriorment recolçats per un replanteig de la instal·lació in situ.

Com a excepció i si la necessitat especifica ho requereix es podran instal·lar també altres cables amb menor número de fibres, però sempre acompliran les especificacions tècniques recollides a continuació en quan a cobertes, estructura, propietats físiques i codi de colors.

Tant el cable de 96 fibres com el de 48+8 de nova instal·lació hauran d'acomplir les especificacions que s'indiquen a continuació, en quan a fibres que els composen i estructura dels mateixos

2.5.1 Especificacions tècniques de la fibra monomode

2.5.1.1 Característiques mecàniques:

Prova de tracció	3000 N
Radi de curvatura mínima	20 mm
Diàmetre del cable	15,8 mm
Pes del cable	285 Kg/Km

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

2.5.1.2 Característiques òptiques i geomètriques

Propietat	Unitats	Valor	Tolerància
Diàmetre camp modal a 1300 n	µm	8.8-9.6	10%
Diàmetre del revestiment	µm	125	2'4%
Error concentricitat camp modal	µm	≤ 1	
No circularitat nucli	%	≤ 6	
No circularitat revestiment	%	≤ 2	
Diàmetre del recobriment	µm	245	± 10
No circularitat recobriment	%	≤ 10	
Error de circularitat recobriment	%	≤ 10	
Atenuació a 1285-1330 nm	dB/Km	≤ 0'35	
Atenuació a 1550 nm	dB/Km	≤ 0'21	
Gamma longitud d'ona dispersió nul·la	nm	1295 ≤λ≤ 1322	
Dispersió cromàtica per 1285-1330 nm	ps/km·nm	≤ 3'5	
Dispersió cromàtica per 1270-1350 nm	ps/km·nm	≤ 6	
Dispersió cromàtica per 1550 nm	ps/km·nm	≤ 18	
Pendent en la longitud d'ona de dispersió nul·la	ps/nm2·km	≤ 0'095	
Proof Test	%	≥ 1	

Definició de paràmetres, mètodes d'assaig, i característiques no especificades d'acord recomanacions CCITT G.652 i G.650. 8/18

Característiques del recobriment secundari del cable

El recobriment secundari, en el qual al seu interior queden les fibres folgades, està reblert de gel hidròfug que les protegeix de factors externs.

Les característiques del polietilè (PEAD) que conté la fibra són:

Gruix	0'8 mm
Índex de fusió (ASTMD 1238)	9-14 gr/10 min
Densitat	1'3 gr/cm3
Punt de fusió (ASTMD 3418)	230º C
Temperatura de deformació: • 0'45 Mpa (ASTMD 648) (sense forces) • 1'82 Mpa (ASTMD 648)	 180º C 219º C
Absorció de l'aigua	0'4 %
Càrrega de ruptura (ASTMD 638)	5 N/mm2
Allargament a la ruptura (ASTMD 638)	200 %
Duresa (shore)	80
Coeficient d'expansió tèrmica	7*10-5

Les característiques del gel hidròfug seran les següents:

Consistència ferma a temperatura ambient	
Punt de gota	> 60º C
Volatilitat a 150 graus (24 hores)	4 %
Viscositat a temperatura ambient (63'5 s)	3500 mPa.s
Resistència a l'aigua	100 %

2.5.1.3 Característiques del nucli del cable

Els recobriments secundaris s'agruparan al voltant d'un element central, compost de Kevlar o material de fibra de vidre reforçat de diàmetre mínim de 2'25 mm.

2.5.1.4 Característiques del recobriment extern del cable

Els materials que subjecten i protegeixen el nucli, format per l'element central i els tubs, són (des del més intern a l'extern), tal i com s'indica a l'esquema.
1. Cinta no higroscòpica, solapada i aplicada helicoïdal i longitudinalment.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

2. Els espais entre els tubs i la cinta no higroscòpica es reompliran de gel hidròfug.
3. Capa de reforç constituïda per fibres d'aramida.
4. Coberta de polietilè d'1 mm de gruix.
5. Armadura solapada estanca d'acer copolímer corrugat i termosoldat, aplicada longitudinalment.
6. Coberta exterior composta per material retardant de la flama, baixa emissió de fums i sense contingut d'halògens, amb un gruix mínim d'1'4 mm. Acomplirà les normes EN 50265-2-1, EN 50268, EN 50267-2-1 i EN 50267-2-2.

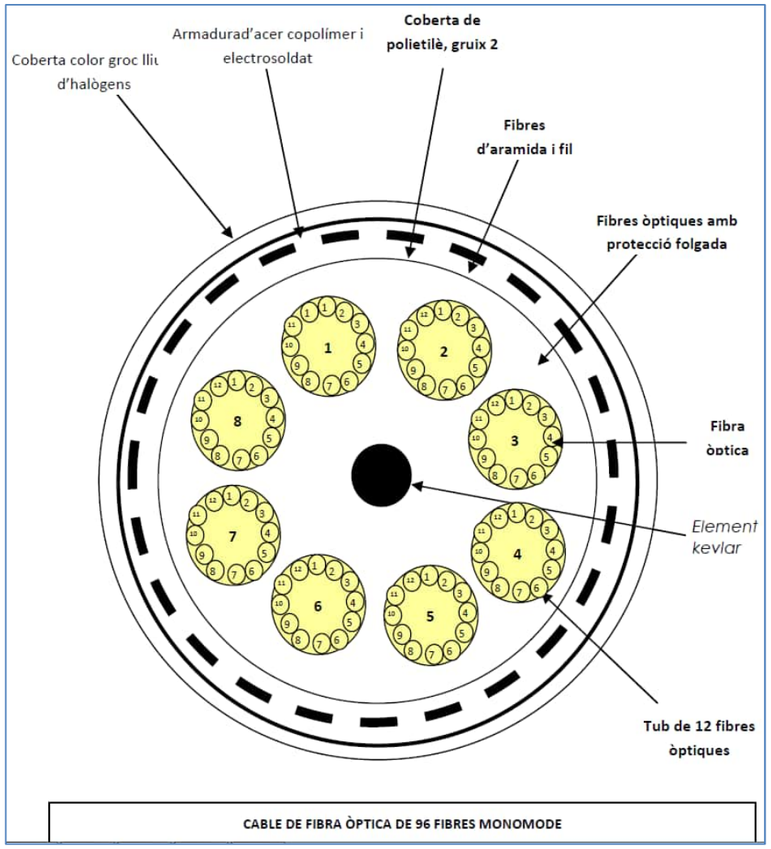
Les característiques mecàniques del conjunt seran com a mínim:

Resistència a la tracció	kg	255(250 N)
Resistència a l'esclafament	N/mm2	60
Resistència al impacte	J	5
Color		GROC
Radi de curvatura	D	10
Rang de temperatura	°C	-20 a 70
Propagació a la flama		NO
Baixa emissió de fums		SI
Emissió d'halògens		NO
Gruix mínim	mm	1,4

El fabricant ha de garantir una vida útil superior a 10 anys per al cable de fibra òptica desde la data de recepció.

El color de la coberta exterior serà groc i portarà serigrafiada cada 1 m la següent informació:

<F.O. TMB>;<Fabricant>;<Dimensionament del cable>;<Any de fabricació>;<Metratge consecutiu>



CODI DE COLORS TUBS

Fibres monomode (groc)
Tub 1 – Marró
Tub 2 – Vermell
Tub 3 – Taronja
Tub 4 – Groc
Tub 5 – Verd
Tub 6 – Blau
Tub 7 – Lila
Tub 8 – Gris

CODI DE COLORS FIBRES

Fibra 1 – Marró
Fibra 2 – Vermell
Fibra 3 – Taronja
Fibra 4 – Groc
Fibra 5 – Verd
Fibra 6 – Blau
Fibra 7 – Lila
Fibra 8 – Gris
Fibra 9 - Blanc
Fibra 10 – Negre
Fibra 11 – Turquesa
Fibra 12 - Rosa

La estructura i el codi de colors del cable de 48+8 serà de 9 tubs de fibra

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

2.6 Característiques dels cables de fibra OM3 a cambres auxiliars

2.6.1 Cable de OM3 fibra

Les mànegues de fibres òptiques multimode han de ser de 50/125 micres d'índex gradual per utilitzar-les en 850 y 1300 nm.
Les mànegues han de ser de 12 fo o 6 fo amb coberta exterior groga composta per material retardant de la flama, baixa emissió de fums i sense contingut d'halògens, amb un gruix mínim d '1'4 mm. Acomplirà les normes EN 50265-2-1, EN 50268, EN 50267-2-1 i EN 50267-2-2.

2.6.1.1 Característiques òptiques i geomètriques

Atenuació a 850 nm · 2'5 dB/km

Atenuació a 1300 nm · 0'7 dB/km

Ample de banda a 850 nm > 1500 Mhz*km
Ample de banda a 1300 nm > 500 Mhz*km

Obertura numèrica 0'200 · 0'015

Diàmetre del nucli-mode 50 · 3 · m

Diàmetre del revestiment 125 · 2.0 · m

Error de concentricitat nucli-revestiment · 1 · m

No circularitat del nucli · 5%

No circularitat del revestiment · 0'7%

Diàmetre del recobriment primari 242 · 5 · m

Definició de paràmetres, mètodes d'assaig i característiques no especificades d'acord amb les
recomanacions G.651 del CCITT.
El fabricant ha de garantir una vida útil superior a 10 anys per al cable de fibra òptica des de la
data de recepció.

· Aquestes fibres han de complir les següents normatives o estàndards:

- IEC 60793-2-10 A1a.1, A1a.2 y A1a.3,
- ISO/IEC 60794-1-1
- TIA/EIA-492AAAB, TIA/EIA-492AAAC-A, TIA/EIA-492AAAD,
- TIA/EIA 568C.

· Han de disposar Euroclase Dca-s2,d2,a2

· Disposar de certificat CE.

2.7 Format de documentació a presentar en instal·lacions de nous cables de fibra.

L'instal·lador proporcionarà el nom del equip contenidor del cablejat de fibra tant d'origen com de destí. Aquest equip contenidor disposarà de la seva identificació, o se li entregarà al contractista a l'instal·lar-ho a l'armari de comunicacions, pel que sempre disposarem d'aquesta identificació.

Amb el Plec de Normativa d'Instal·lacions es generaran les codificacions per aquest nou cablejat.

Per a cada cable de fibra s'haurà d'entregar una llista a TMB que inclogui:

- Nom del cable segons Normativa d'Instal·lacions.
- Número de tubs totals del Cable, distribució de colors.
- Número de Fibres totals del Cable, distribució de les mateixes en els tubs, distribució de colors.
- Tipus del cable.
- Nodo i dependència origen.
- Codi del mòdul d'empalms on es connecta el cable, incloure safates on es fa la fusió.
- Nodo i dependència final.
- Codi del mòdul d'empalms on es finalitza el cable, incloure safates on es fa la fusió.
- Reflectometria de l'enllaç.
- Planell en planta amb el recorregut del cable.
- Planell típic de connexions en format excel on aparegui el cable amb totes les fusions, ja sigui en continuïtat com en connector. En aquest planell s'inclourà el nom dels mòduls repartidor, dels mòduls d'empalms i de possibles cables auxiliars que apareguin, amb la nomenclatura definida en la Normativa d'Instal·lacions. Serà aproximadament com aquest, adaptat a cada instal·lació:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

TABLA DOC. INSTAL.LACIÓ DE NOUS CABLES DE FIBRA OPTICA

UBICACIÓN ORIGEN

ME-AAA-BBB-CC-DD (Existente o nuevo)
MR24-AAA-BBB-CC-DD

UBICACIÓN DESTINO

ME-AAA-BBB-CC-DD (Existente o nuevo)
MR24-AAA-BBB-CC-DD

ETIQUETAJE IDENCIFICATIVO DEL CABLE

FOXXXYY-AAA1BBB1-AAA2BBB2

	SERVICIO	AAA-BBB		Estación origen tubo/fibra		TIPO DE CABLE	Estación destino tubo/fibra		AAA-BBB	SERVICIO
			Conector					Conector		
	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	1	1	1		1	1	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO
	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	2	1	2		1	2	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO
Tray 1	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	3	1	3		1	3	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO
	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	4	1	4		1	4	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO
	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	5	1	5		1	5	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO
	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	6	1	6		1	6	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO
	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	7	1	7		1	7	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO
	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	8	1	8		1	8	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO
			.	.				.		
			.	.				.		
	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	S/C	2	1		2	1	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO
	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	S/C	2	2		2	2	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO
Tray2	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	S/C	2	3		2	3	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO
	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	S/C	2	4		2	4	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO
	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	S/C	2	5		2	5	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO
	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	S/C	2	6		2	6	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO
	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	S/C	2	7		2	7	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO
	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	S/C	2	8		2	8	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO
			.	.				.		
			.	.				.		
Tray n				Estación origen 8				Estación origen 8		

MR24-AAA-BBB-CC-DD	**ME-AAA-BBB-CC-DD** (Existente o nuevo)
AAA:NUMERO DE ESTACIÓN	**AAA:NUMERO DE ESTACIÓN**
BBB:DEPENDENCIA DE COMUNICACIONES	**BBB:DEPENDENCIA DE COMUNICACIONES**
CC:NÚMERO DE RACK	**CC:NÚMERO DE RACK**
DD:NÚMERO DE REPARTIDOR	**DD:NÚMERO DE REPARTIDOR**

SERVICIO: La columna de SERVICIO se rellena con el servicio correspondiente (STX, MPLS, GB, etc….. O como libre si no tiene asociada ningun servcio

FOXXXYY-AAA1BBB1-AAA2BBB2

AAA1:NUMERO DE ESTACIÓN ORIGEN
BBB2:DEPENDENCIA DE COMUNICACIONES
AAA2:NUMERO DE ESTACIÓN DESTINO
BBB2:DEPENDENCIA DE COMUNICACIONES

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

-

Transports Metropolita de Barcelona

Plec Normativa d'Instal·lacions de Comunicacions en Cambres Tècniques de TMB.

Versió v1_15

Índex

Historial de Revisions 2

Objectius 3

Cambres Tècniques 4

Instal·lació d'Armaris de comunicacions 5

Instal·lació d'equips enrackats en Armaris de Comunicacions 7

- -Equip Òptic enrackat en armaris de comunicacions
- -Equip de cablejat enrackat en armaris de comunicacions
- -Equip d'alimentació elèctrica enrackat en armaris de comunicacions

Instal·lació de cablejat de fibra òptica 14

Instal·lació de cablejat de coure 19

Instal·lació de PCs en el Lloc Central Metro 32

Annexos 36

- -Codi dependències
- -Numeració d'estacions
- -Etiquetatge Fibra òptica L9

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Historial de Revisions

Versió	Data	Autor	Descripció
v1_0	19-06-12	N. Costa	Creació del document
v1_1	09-10-12	N. Costa	Actualització llista dependències tècniques
v1_2	08-11-12	N. Costa	Actualització apartat tirantets coure i taula tirantets
v1_3	23-11-12	V. Artís	Afegir apartat instal·lació de PCs en Centres de Control
v1_4	07-12-12	N. Costa	Indicar tipus etiqueta en patch pannel i punt d'usuari
v1_5	12-12-12	N. Costa	Modificacions indicar tipus etiqueta
v1_6	08-01-13	N. Costa	Modificacions en patch pannel i incloure patch pannel CPD
v1_7	12-02-13	V. Artís	Modificacions en apartat KVMs
v1_8	20-03-13	N. Costa	Afegir etiquetatge tirantet Video
V1_9	09-12-13	N. Costa	Afegir marca i model etiquetatge tirantet fibra. Afegir annex L9.
V1_10	05-03-14	N. Costa	Afegir etiqueta tirantet Telefonia MediaGateway
V1_11	26-03-14	N. Costa	Indicar que tots els cables portaran etiqueta Brady
V1_12	20-08-14	N. Costa	Afegir nous serveis taula tirantets i nomenclatura NGSW
V1_13	05-09-14	N. Costa	Afegir etiquetatge mòduls MPO de fibra òptica
V1_14	23-09-14	R.Castañón	Nova taula cablejat estructurat
V1_15	21-11-18	N. Costa	Modificacions llistat estacions

Objectius.

Aquesta normativa afecta a tots els treballs d'instal·lació i connexionat de fibra òptica, coure, equips i armaris de comunicacions realitzats dins de les cambres tècniques de TMB.

En el document trobarem la normativa d'instal·lació de tots els equips que podem trobar dins de les cambres de comunicacions i auxiliars, així com la normativa d'etiquetatge i documentació de tots ells.

Aquest document es troba en continua ampliació, pel que ens assegurarem de disposar sempre de la seva última versió, cosa que veurem amb l'historial de Revisions.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Cambres Tècniques

Les cambres tècniques són un lloc crític pel correcte funcionament de TMB ja que en el seu interior es troben els equips que permeten el funcionament de les instal·lacions. En cap cas podrem utilitzar-les com a magatzem i sempre mantindrem el seu ordre i neteja en el seu interior.

Per aconseguir-ho, complirem amb aquestes normes bàsiques:

- No accedir sense autorització de qualsevol dels diferents departaments de Projectes i Manteniment de TMB.
- En cas de trobar algun desperfecte o anomalia al començar a treballar, avisar al responsable dels treballs.
- En cas de trobar aigua o calor excessiva avisar a l'operador d'estacions del CCM (Telf. 19numLínia93)
- No deixar cap mena de material ni eines emmagatzemades dins de la sala durant els treballs.
- Retirar tots els embalatges i el material sobrant un cop finalitzats els treballs.
- En cas de retirar algun equip o bateria no deixar-ho en la cambra.
- El terra de la cambra ha de quedar net després de finalitzar els treballs.
- No s'han de fer mecanitzats d'armaris i d'altres dins de la cambra.
- Tancar les portes dels armaris, dels equips i dels quadres elèctrics després de finalitzar els treballs.
- Al sortir, apagar els llums i assegurar-se de que la cambra quedi ben tancada.

Totes les portes de les Cambres Tècniques aniran etiquetades en la seva part frontal exterior, a la part superior esquerra. L'etiqueta serà d'alumini amb el text negre amb relleu, o en el seu defecte s'utilitzarà la etiqueta Brady M21-375-580-WT amb font 28 negreta.

Cambra

S'etiquetarà com **nnn-ddd** on:

nnn és el codi de l'estació o de l'operativa on es troba la cambra.
ddd és el codi de la dependència on es troba la cambra.

Ex:	521-AX1	Correspon a la Cambra de Comunicacions Auxiliar 1 de Diagonal-5
	325-CCP	Correspon a la Cambra de Comunicacions Principal de Liceu
	ZF1-CCP	Correspon a la Cambra de Comunicacions Principal de Zona Franca 1

Plec Normativa d'Instal·lacions de Comunicacions en Cambres Tècniques de TMB

Instal·lació d'Armaris de comunicacions

Els armaris de comunicacions o racks seran del fabricant Rittal i els models seran el models que TMB determini en cada moment. Aquest model d'armari ja porta un equipament de sèrie tal com canalitzacions laterals per permetre el pas del cablejat, Powerbox, llum, i els accessoris que el model tingui definits per catàleg.

El model que s'utilitzarà el definirà TMB durant la instal·lació, i generalment serà un d'aquests:

ES8002206	TMB-8428C Armari de 800x800 amb 42 unitats d'alçada amb portes cegues.
XES8002209	TMB-8428P Armari de 800x800 amb 42 unitats d'alçada amb portes perforades.
ES8002208	TMB-6428C Armari de 600x800 amb 42 unitats d'alçada amb portes cegues.
XES8002207	TMB-6426C Armari de 600x600 amb 42 unitats d'alçada amb portes cegues.

Els armaris dins de la Cambra Comunicacions Principal que continguin electrònica activa tindran la porta frontal i la posterior amb porta perforada. Seran de 800x800 i 42 unitats d'alçada.
Els armaris dins de la Cambra Comunicacions Principal que no continguin electrònica (cablejat i Fibra òptica) tindran la porta frontal i la posterior amb porta cega. Seran de 800x800 i 42 unitats d'alçada.
Els armaris dins de les Cambres Auxiliars tindran la porta frontal i la posterior amb porta cega. Seran de 800x800 i 42 unitats d'alçada.

Pels armaris dins de la Cambra Comunicacions Principal, el bombí de les dues portes de l'armari serà el bombí KABA del pla de numeració KABA 20 TY50099 corresponent als armaris de les cambres de comunicacions.

Pels armaris dins de qualsevol Cambra Auxiliar, el bombí de les dues portes de l'armari serà el bombí KABA del pla de numeració KABA 20 TY50099 corresponent als armaris de les cambres de comunicacions.

A l'armari de comunicacions definirem una porta frontal i una porta posterior. Anomenarem porta frontal a la porta que entrant a la dependència quedi mes accessible, i serà la que portarà l'etiqueta identificativa del rack. En principi, tots els equips instal·lats en l'armari tindran la seva part frontal accessible des d'aquesta porta. L'armari haurà d'estar col·locat de tal forma que les dues portes es puguin obrir completament.

Per a les Cambres Tècniques on s'instal·li un armari de paret, aquest serà del fabricant Rittal, i segons les unitats d'alçada necessàries seleccionarem un model de dins d'aquesta llista, segons el que determini TMB.

DK 7709.735	Armari de paret amb 9 unitats d'alçada
DK 7715.735	Armari de paret amb 15 unitats d'alçada
DK 7721.735	Armari de paret amb 21 unitats d'alçada

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

L'etiqueta de la porta frontal de tots els tipus d'armari estarà feta amb l'etiqueta Brady M21-375-580-WT, amb font 28 negreta, ubicada en la part superior esquerra i la seva nomenclatura serà:

Rack

S'etiquetarà com **RK-nnn-ddd-rr** on:

nnn és el codi de l'estació o de l'operativa on es troba el rack.
ddd és el codi de la dependència on es troba el rack.
rr és un comptador seqüencial en cada dependència començant per 01. Definim un rack 00 que representa qualsevol equip de paret (equip standalone) que no estigui dins de cap armari.

Ex: RK-521-AX1-01 Correspon a l'amari 1 de la cambra AX1 de Diagonal-5
RK-325-CCP-03 Correspon a l'armari 3 de la cambra CCP de Liceu
RK-ZF1-CCP-05 Correspon a l'armari 5 de la cambra CCP de Zona Franca 1

El Powerbox de l'armari de comunicacions es subministrarà complet amb vuit endolls més un magnetotèrmic que permeti tallar l'alimentació de tots ells. Aquest magnetotèrmic normalment serà de 10A corba C, però abans de la seva instal·lació es confirmarà amb TMB el seu amperatge, per tal de no provocar discrepàncies entre el Quadre Elèctric Principal, la línia elèctrica i el Powerbox. El Powerbox el trobarem a la part inferior de l'armari accessible des de la porta posterior. Aquest Powerbox s'etiquetarà amb el nom del circuit elèctric que l'alimenta i amb l'etiqueta normalitzada de "Risc Elèctric" en el seu frontal. En cas de que l'armari disposi de SAI de peatge, aquest SAI anirà a la part inferior de l'armari i el Powerbox en la part immediatament superior contigua al SAI.

En el cas de previsió que en l'armari de comunicacions hi hagin molts equips alimentats, es podrà col·locar un altre Powerbox en el mateix armari, alimentat de la mateixa línia elèctrica, o una regleta d'endolls fixada correctament en el lateral posterior de l'armari de forma que permeti el tancament de la porta i la instal·lació de nous equips. Aquesta regleta es connectarà a la sortida del tèrmic que es troba dins del Powerbox que s'amplia. La regleta sempre serà metàl·lica i mecanitzada per a permetre la seva correcta fixació a l'armari.

Instal·lació d'equips enrackats en Armaris de Comunicacions.

Tots els equips que s'instal·lin en un armari de comunicacions tindran la seva part davantera en el frontal de l'armari.

Tots els equips s'enrackaran utilitzant tots els sistemes de fixació que disposin per a tal efecte. La forma de fixació és l'estàndard per a guies de 19". A l'hora d'enrackar un equip s'haurà de vigilar d'utilitzar posicions "U" completes, i no utilitzar dos mitges "U" de forma que es perdés espai útil per altres equips.
Els equips aniran fixats a la guia amb tots els cargols disponibles en el frontal de l'equip, encara que es consideri que per pes es podria prescindir d'alguns. Aquests cargols seran M6, portaran arandela de plàstic per ajustar a l'equip i també s'utilitzarà la femella expansible corresponent, la que abans de fixar l'equip quedarà correctament subjecta en la guia de 19" del rack.

S'haurà de tenir en compte que un cop enrackat l'equip ha de permetre que la porta de l'armari de comunicacions es pugui tancar correctament. No s'admetrà cap equip enrackat de forma que ell o el seu cablejat associat no permeti el correcte tancament de l'armari.

El Powerbox tindrà la seva part davantera en la porta posterior de l'armari. Normalment anirà instal·lat en la part inferior.
El Powerbox portarà la etiqueta normalitzada de "Risc Elèctric" en el seu frontal.

Tots els equips que necessitin alimentació es connectaran al Powerbox o regleta elèctrica del seu armari. En cap cas es col·locarà un "ladrón" per alimentar l'equip, ni s'alimentarà de l'endoll d'enllumenat de l'armari, ni s'alimentarà de l'armari del costat. Tampoc es connectarà a bornes elèctriques.

Tots els equips aniran etiquetats en el seu frontal segons la nomenclatura que es defineixi per a cadascun d'ells. L'etiqueta serà Brady M21-375-580-WT, amb font 14 negreta.

Per a qualsevol tipus d'equip que s'instal·li, es desinstal·li o es modifiqui la seva posició, s'omplirà la següent fitxa amb totes les dades del nou equip/equips a instal·lar, indicant perfectament les seves unitats d'alçada i la posició en l'armari. En cas de moure algun equip existent, s'indicarà la seva posició inicial i la final.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

	Cornellà 509-CCP		ARMARI Num 01	PDH	
		42		**Nom equip:**	
		41		CMDB/SAP	XXXXXXXXXXXXXXXX
		40		Marca/Model	Tellabs C250
		39			
		38			
		37			
		36		**Dades de la instal·lació:**	
		35		Armari	1
		34		Posició origen de l'equip	30
		33		Número de posicions ocupades	4
		32	PDH	Fotografia del rack abans treballs	DSCN0001.jpg
		31		Fotografia de l'equip instal·lat	DSCN0002.jpg
		30		Connexions	2 FO monomodo a repartidor
		29			7 Cable coure a borner PDH
		28			2 Coaxial a Centraleta Telefònica
		27		Empresa instal·ladora	
		26		Data instal·lació	01/05/2011
		25			
		24		Comentaris Instal·lació	
		23			
		22			
		21			
		20		**Dades de l'equip:**	
		19		Consum elèctric	100 W
		18		Dissipació tèrmica	100 BTU/h
		17		Datasheet (o fabricant/model)	PDH.pdf
		16		Descripció Equip	Equip de comunicacions de PDH de l'estació
		15		Tensió alimentació	2x230V
		14		Tipus endoll	Shuko
		13			
		12		Comentaris Equip	
		11			
		10			
		9			
		8			
		7			
		6			
		5			
		4			
		3			
		2			
		1			

Es farà una foto on es vegi tot el frontal de l'armari en una única foto. El fitxer tindrà el nom:
Foto1_NumEstacióCambraArmari_e01_v01_Data.jpg

Exemple:
Foto1_138CCP01_ e01_v01_20120209.jpg

Estació 138
Cambra CCP
Data 9-2-12

En cas de ser necessari fer dues fotos per agafar completament tot l'armari, es numerarà Foto1_... i Foto2_...

-Equip Òptic enrackat en armaris de comunicacions

Seguirem el criteri d'instal·lació general indicat anteriorment. Tots els equips òptics s'intentaran instal·lar en el mateix armari de comunicacions sempre que sigui possible.
En el cas de que només tinguem un repartidor òptic, aquest s'instal·larà en la part frontal superior de l'armari de comunicacions.
Sota de cada repartidor òptic col·locarem un organitzador de cablejat o passafils de forma que tots els seus tirantets quedin organitzats correctament.

Definim diferent nomenclatura per les etiquetes dels equips òptics segons quin siguin. Aquestes etiquetes s'hauran de reportar a TMB per a que les pugui introduir al software d'Auditoria de Fibra Òptica de TMB.

La nomenclatura de les etiquetes dels equips serà:

Mòdul Empalms

S'etiquetarà com **ME-xxx-ddd-rr-nn** on:

xxx és el codi de l'estació o de l'operativa on es troba el mòdul d'empalms.
ddd és el codi de la dependència on es troba el mòdul d'empalms.
rr és el codi que identifica el rack dins de la dependència. Si està dins d'un equip standalone es posa 00.
nn és un comptador independent per a cada dependència, començant per 01.

Ex: ME-521-AX1-01-01 Correspon al primer mòdul d'empalms de l'armari 1 del AX1 de l'estació 521.
ME-325-CCP-03-02 Correspon al segon mòdul d'empalms de l'armari 3 del CCP de l'estació 325.
ME-ZF1-CCP-05-01 Correspon al primer mòdul d'empalms de l'armari 5 del CCP de ZF1.

Mòdul Repartidor

S'etiquetarà amb el format **MRkk-xxx-ddd-rr-nn** on:

kk és el número de ports màxim del repartidor.
xxx és el codi de l'estació o de l'operativa on es troba el mòdul repartidor.
ddd és el codi de la dependència on es troba el mòdul repartidor.
rr és el codi que identifica el rack dins de la dependència. Si està dins d'un equip standalone es posa 00.
nn és un comptador independent per a cada dependència, començant per 01, i el mateix independentment del número de boques del repartidor.

Ex: MR24-521-AX1-01-01 Correspon a un mòdul repartidor de 24 boques de l'armari 1 del AX1 de l'estació 521.
MR12-325-CCP-03-02 Correspon a un mòdul repartidor de 12 boques de l'armari 3 del CCP de l'estació 325.
MR12-ZF1-CCP-05-01 Correspon a un mòdul repartidor de 12 boques de l'armari 5 del CCP de ZF1.

-Equip de cablejat enrackat en armaris de comunicacions

Seguirem el criteri d'instal·lació general indicat anteriorment.
Definim diferent nomenclatura per les etiquetes dels equips de cablejat segons de quin es tracti. Aquestes etiquetes s'hauran de reportar a TMB per a que les pugui introduir al software de gestió.
Sota de cada patch pannel col·locarem un organitzador de cablejat o passafils de forma que tots els seus tirantets quedin organitzats correctament.

La nomenclatura de les etiquetes dels equips serà:

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Patch pannel de cablejat estructurat.

Els ports de tots els patch pannels de cablejat estructurat de la mateixa dependència numeraran correlativament dins de tota la dependència, independentment de l'armari on es trobin.

Tots els patch pannel aniran etiquetats en el seu frontal segons la nomenclatura indicada per a cadascun d'ells. L'etiqueta serà Brady M21-375-580-WT, amb font 9 negreta en dues línies.

El patch pannel s'etiquetarà amb el format **ddd** on:
(PrimerPort-ÚltimPort)

ddd és el codi de la dependència on es troba.
(PrimerPort-ÚltimPort) és el primer i últim port que conté el patch pannel

Ex: CCP (1-24) Correspon al primer patch panel de cablejat estructurat de la CCP, que conté els ports del 1 al 24.
AX1 (25-48) Correspon al segon patch panel de cablejat estructurat de la AX1, que conté els ports del 25 al 48.

Els ports per la part frontal s'hauran d'etiquetar correctament de forma que no pugui donar confusió. Es poden etiquetar tots els ports individualment, o etiquetar el primer, el darrer i algun port intermedi, de forma que quedi clara la numeració consecutiva de totes les boques.

CCP (25-48)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48

Patch pannel de cablejat estructurat en CPDs i CCPs singulars.

En el CPD o en les cambres de comunicacions singulars els ports de tots els patch pannels de cablejat estructurat del mateix armari de comunicacions numeraran correlativament dins de l'armari. Per a cada armari es començarà amb un nou comptador de port.

Tots els patch pannel aniran etiquetats en el seu frontal segons la nomenclatura indicada per a cadascun d'ells. L'etiqueta serà Brady M21-375-580-WT, amb font 9 negreta en dues línies.

El patch pannel s'etiquetarà amb el format **ddd#XX** on:
(PrimerPort-ÚltimPort)

ddd és el codi de la dependència on es troba.
XX és el número de l'armari.
(PrimerPort-ÚltimPort) és el primer i últim port que conté el patch pannel

Ex: CPD#51 (1-24) Correspon al primer patch panel de cablejat estructurat del CPD dins de l'armari 51, que conté els ports del 1 al 24.
CPD#51 (225-248) Correspon a un patch panel de cablejat estructurat del CPD dins de l'armari 51, que conté els ports del 225 al 248.

Els ports per la part frontal s'hauran d'etiquetar amb el seu port destí. S'han d'etiquetar tots els ports individualment amb el format **ddd#XX** on:
Port

ddd és el codi de la dependència destí del cablejat.
XX és l'armari destí del cablejat.
Port és el port dins de l'armari destí.

Ex: CPD#51 13 C0.2#1 1 C0.2#1 2 CPD#85 35 Correspon als diferents destins del cablejat a diferents sales.

CCP#51 (25-48)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	CPD#39	CPD#39	CPD#39	C0.2#1	C0.2#1	C0.2#1	C0.2#1	C0.2#1	C0.2#1	CPD#85	CPD#85	CPD#85	CPD#85	CST#2	CST#2	CST#2	CST#2	CST#2	CST#2	CST#2	CST#2	CST#2	CST#2	CST#2
	1	2	3	7	8	9	10	11	12	25	25	25	25	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Patch pannel de cablejat d'enllaç de 25 parells

El repartidor de 25p sempre s'etiquetarà amb el mateix nom del cable que hi arriba. Els diferents patch panels que trobem en els dos extrems del mateix cable, tenen el mateix nom.

Tots els patch pannel aniran etiquetats en el seu frontal segons la nomenclatura indicada per a cadascun d'ells. L'etiqueta serà Brady M21-375-580-WT, amb font 14 negreta.

Cada repartidor de 25p es codificarà amb el format **C25P-xxxyyyvvvwww-z** on:

xxx és el codi de l'estació o de l'operativa d'origen.
yyy és el codi de la dependència d'origen.
vvv és el codi de l'estació o de l'operativa de destí.
www és el codi de la dependència de destí.
z és un comptador numèric consecutiu per cada cable de coure de parells que fa el mateix recorregut.

Ex: C25P-521CCP521AX1-1 Correspon al primer patch panel o borner de 25p per un cable que va de la CCP de l'estació 521 fins a la cambra AX1 de la mateixa estació.
C25P-521CCP521AX1-2 Correspon al segon patch panel o borner de 25p per un cable que va de la CCP de l'estació 521 fins a la cambra AX1 de la mateixa estació.

Els parells es connectaran de la següent forma:

C25P-xxxyyyvvvwww-z																	Reservat DECT							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nº fils	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	4	4	4	4

50p

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Patch pannel de Parells Central de Telefonia.

Els ports de tots els patch pannels de Parells Central de Telefonia de la mateixa dependència numeraran correlativament dins de tota la dependència, independentment de l'armari on es trobin.

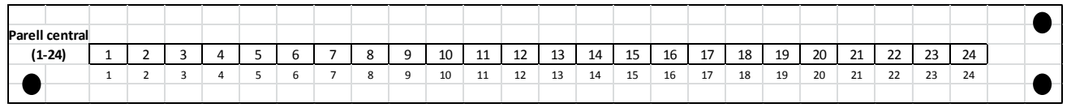
Tots els patch pannel aniran etiquetats en el seu frontal segons la nomenclatura indicada per a cadascun d'ells. L'etiqueta serà Brady M21-375-580-WT, amb font 9 negreta en dues línies.

El patch pannel s'etiquetarà amb el format **Parell Central** on:
(PrimerPort-ÚltimPort)

Parell Central indica que es tracta d'un parell central de telefonia.
(PrimerPort-ÚltimPort) és el primer i últim port que conté el patch pannel del parell central.

Ex: Parell Central (1-24) Correspon al primer patch panel de Telefonia de la CCP, que conté els ports del 1 al 24.

Els ports per la part frontal s'hauran d'etiquetar correctament de forma que no pugui donar confusió. Es poden etiquetar tots els ports individualment, o etiquetar el primer, el darrer i algun port intermedi, de forma que quedi clara la numeració consecutiva de totes les boques.



Borner WAGO.

El borner WAGO sempre s'etiquetarà amb el mateix nom del cable que hi arriba. Pel que els dos borners que trobem en els dos extrems del mateix cable tenen el mateix nom.

Cada borner es codificarà amb el format **C25P-xxxyyyvvvwww-z** on:

xxx és el codi de l'estació o de l'operativa d'origen.
yyy és el codi de la dependència d'origen.
vvv és el codi de l'estació o de l'operativa de destí.
www és el codi de la dependència de destí.
z és un comptador numèric consecutiu per cada cable de coure de parells que fa el mateix recorregut.

Ex: C25P-521CCP521AX1-1 Correspon al primer borner o patch panel de 25p per un cable que va de la CCP de l'estació 521 fins a la cambra AX1 de la mateixa estació.
C25P-521CCP521AX1-2 Correspon al segon borner o patch panel de 25p per un cable que va de la CCP de l'estació 521 fins a la cambra AX1 de la mateixa estació.

-Equip d'alimentació elèctrica enrackat en armaris de comunicacions

En les ampliacions elèctriques dels armaris de comunicacions s'haurà de tenir en compte l'estat en el que es troba l'actual alimentació.
Si partim d'un Powerbox existent, amb posicions lliures, cablejarem totes les posicions lliures i instal·larem un magnetotèrmic de l'amperatge i corba que TMB determini.
Si partim d'un carril DIN amb endolls i bornes i volem ampliar en un o dos endolls, els instal·larem en l'espai lliure del carri. En el cas de que no hagi espai lliure, o que vulguem ampliar en més endolls, haurem de substituir l'actual muntatge i instal·lar un Powerbox complet amb tots els endolls possibles més un magnetotèrmic que permeti tallar l'alimentació de tots ells. Aquest magnetotèrmic serà de 10A corba C (a determinar per TMB abans de la seva instal·lació).

Si partim d'un Powerbox existent, sense posicions lliures, instal·larem una regleta d'endolls fixada correctament en el lateral posterior de l'armari de forma que permeti el tancament de la porta i la instal·lació de nous equips. Aquesta regleta es connectarà a la sortida del tèrmic que es troba dins del Powerbox que s'amplia. La regleta sempre anirà connectada a les bornes internes del Powerbox, i mai endollada al mateix. La regleta sempre serà metàl·lica i mecanitzada per a permetre la seva correcta fixació a l'armari.

Tot això ho farem sempre d'acord amb el que indica el Reglament de Baixa Tensió.

La ubicació del tèrmic i els endolls en el Powerbox quedarà de la següent forma:



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Instal·lació de cablejat de fibra òptica

Tots els tirantets de fibra òptica entre equips de diferents armaris aniran convenientment entubats per l'exterior dels armaris amb tub metàl·lic flexible d'acer galvanitzat amb funda plàstica (tipus Interflex Ondaplast o similar), de longitud suficient i amb racors terminadors als extrems del tub. Sempre es farà el recorregut per fora dels armaris, mai pel seu interior, encara que els armaris siguin contigus i no tinguin parets laterals. Aquest recorregut amb el tub es realitzarà per una canalització de rejiband o canal tipus Unex existent. Dins de l'armari el tirantet disposarà de cinta helicoïdal durant tot el seu recorregut des de la finalització del coarrugat i fins l'equip destí. Aquest recorregut sempre serà per les safates laterals de l'armari i pels passafils dins de l'armari. Quan varies fibres comparteixin origen i destí, podran anar per dins del mateix tub. Si sobre els armaris es disposa d'una canalització exclusiva pel pas de la fibra òptica, separada de la resta de cablejat, no caldrà utilitzar el tub coarrugat, i a la sortida d'aquesta canal es col·locarà directament la cinta helicoïdal.
Encara que el tipus de cable no aparegui en aquest document, aquest anirà etiquetat amb etiqueta Brady ref. M21-1250-427.

Segons el tipus de cable o tirantet de Fibra òptica, tindrem diferents formats d'etiqueta:

Tub coarrugat
Aquesta etiqueta es realitzarà amb el portaetiquetes tipus Laminat de Brady ref. LC-65X13-B7644, i el text es realitzarà amb l'etiqueta Brady ref. M21-375-580-WT amb font 14 negreta. El portaetiquetes es fixarà al tub mitjançant una brida.

Cada tub es codificarà amb el format **#ArmariOrigen-#ArmariDestí** on:

ArmariOrigen és el número de l'armari origen del tub.
ArmariDestí és el número de l'armari destí del tub.

Ex: #15-#16 Correspon a un tub coarrugat que va de l'armari 15 al 16.

Cable de fibra òptica
Aquesta etiqueta es realitzarà amb el portaetiquetes tipus Laminat de Brady ref. LC-65X13-B7644, i el text es realitzarà amb l'etiqueta Brady ref. M21-375-580-WT amb font 14 negreta. El portaetiquetes es fixarà al cable mitjançant una brida.

Cada cable principal es codificarà amb el format **Fnnnmm-xxxyyyvvvwww-z** on:

nnn és el número de fibres monomode del cable.
mm és el número de fibres multimode del cable.
xxx és el codi de l'estació o de l'operativa d'origen.
yyy és el codi de la dependència d'origen.
vvv és el codi de l'estació o de l'operativa de destí.
www és el codi de la dependència de destí.
z és un comptador numèric consecutiu per cada cable que fa el mateix recorregut, independentment del nombre de fibres que contingui el cable

Per definir quina és la dependència origen i quina és la dependència destí, normalment podrem definir com a origen el CCP, o també podrem definir com l'origen com la codificació mes baixa per ordre alfabètic. En cas d'estacions d'enllaç si que farem servir obligatòriament el criteri que l'origen és l'estació amb codificació mes baixa per ordre alfabètic.

Ex: F04800-521CCP522CCP-1 Correspon a un cable de 48 fibres monomode que va des de la CCP de l'estació 521 a la CCP de l'estació 522.
F00012-521CCP521AX1-1 Correspon a un cable de 12 fibres multimode que va des de la CCP de l'estació 521 a la cambra AX1 de la mateixa estació.
F09608-521CCP522CCP-2 Correspon a un cable de 96 fibres monomode i de 8 fibres multimode que va des de la CCP de l'estació 521 a la CCP de l'estació 522.
F09608-126CCP326CCP-1 Correspon a un cable de 96 fibres monomode i de 8 fibres multimode que fa l'enllaç entre les CCP de dues línies diferents.

Canalització dins de túnel
Aquesta etiqueta es realitzarà amb el portaetiquetes tipus Laminat de Brady ref. LC-103X15-B7644, i el text es realitzarà amb l'etiqueta Brady ref. M21-375-580-WT amb font 14 negreta. El portaetiquetes es fixarà al tub mitjançant una brida.

Una canalització es codificarà amb el format **CA-xxx-yyy-zzTritub** on:

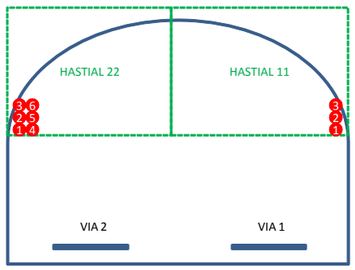
xxx és el codi de l'estació o de l'operativa d'origen.
yyy és el codi de l'estació o de l'operativa de destí.
zz es un comptador. El criteri utilitzat és que la canalització mes propera a l'hastial de Via1 porta el número 10, i aquest augmenta respecte s'allunya d'aquest punt, en increments de 10 unitats.
Tritub és el número del tub dins d'un tritub.

Ex: CA-517-518-101 Correspon al primer tub d'un Tritub que va entre l'estació 517 a la 518.
CA-517-518-102 Correspon al segon tub d'un Tritub que va entre l'estació 517 a la 518.

CA-517-518-103 Correspon al tercer tub d'un Tritub que va entre l'estació 517 a la 518.
CA-517-518-201 Correspon al primer tub d'un altre Tritub que va entre l'estació 517 a la 518.

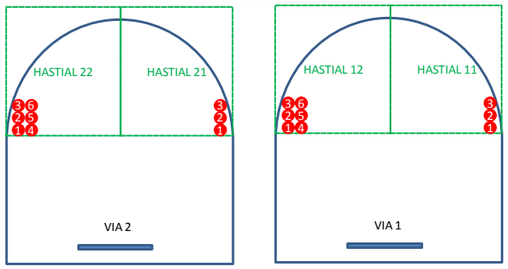
Per a la identificació dels tritubs utilitzarem els següents gràfics, en el que podem veure la numeració dels tributs i la dels hastials del túnel, segons es tracti de túnel únic o doble.

-Túnel únic



-Túnel doble

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



Tirantet òptic

Les etiquetes seran del fabricant Brady ref. M21-1250-427 consistent en una etiqueta de material plàstic que s'enrotlla varies vegades sobre el tirantet, amb font 9 negreta; i s'instal·laran en els dos extrems del cable. S'admetran altres referencies Brady de material plàstic enrotllable, sempre que es vegi que perdurarà en el temps.

Els tirantets s'etiquetaran en els dos extrems amb la mateixa etiqueta (veure annex per L9), que tindrà el format:

PortOrigen R+RackOrigen NumRepartidorOrigen
PortDestí EquipDestí on:

PortOrigen és el port del mòdul repartidor d'origen.
RackOrigen és el rack on es troba el repartidor d'origen
NumRepartidorOrigen són les dos xifres finals nn de l'etiqueta MRxx-ddd-rr-nn del repartidor de Fibra on està connectat el tirantet.
PortDestí és el port de l'equip de destí.
EquipDestí és el sistema/servei/equip que transporta el tirantet.

Ex: 3 R02 01
49 GB — Correspon a un tirantet que surt del port 3 del repartidor núm 1 que es troba en l'armari 2 i que va fins al port 49 d'un Switch de Gigabit.
15 R01 01
50 PDH — Correspon a un tirantet que surt del port 15 del repartidor núm 1 que es troba en l'armari 1 i que va fins al port 50 del PDH.

En cas de que el tirantet sigui bifibra i no es pugui etiquetar individualment, es seguirà el format:

PortOrigen1-PortOrigen2 R+RackOrigen NumRepartidorOrigen
PortDestí1-PortDestí2 EquipDestí on:

PortOrigen1 és el primer port del mòdul repartidor d'origen.
PortOrigen2 és el segon port del mòdul repartidor d'origen.
RackOrigen és el rack on es troba el repartidor d'origen.
NumRepartidorOrigen són les dos xifres finals nn de l'etiqueta MRxx-ddd-rr-nn del repartidor de Fibra on està connectat el tirantet.
PortDestí1 és el primer port de l'equip de destí.
PortDestí2 és el segon port de l'equip de destí.
EquipDestí és el sistema/servei/equip que transporta el tirantet.

Ex: 3-4 R02 01
49 GB — Correspon a un tirantet que surt del port 3 i 4 del repartidor núm 1 que es troba en l'armari 2 i que va fins al port 49 (que és doble) d'un Switch de Gigabit.
15-16 R01 01
1-2 PDH — Correspon a un tirantet que surt del port 15 i 16 del repartidor núm 1 que es troba en l'armari 1 i que va fins al port 1 i 2 del PDH.

Per a qualsevol tirantet de Fibra que s'instal·li, s'haurà d'omplir una taula com aquesta.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Contesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

	Origen								Destí				
	Dependència	#Armari	Modul repartidor	Port	Id. Tirantet	Tipus fibra	Color	Longitud (m)	Dependència	#Armari	Equip	Port	Servei
Exemple	CCP	01	MR24-CCP-511-01-01	6	1 R01 01 49 SW	MM	Taronja	3	CCP	01	SWGB-511-CCP-01	49	Gigabit

Mòduls de fibra amb MPO en CPDs

Tots els patch mòduls MPO aniran etiquetats en el seu frontal segons la nomenclatura indicada per a cadascun d'ells. L'etiqueta serà Brady M21-375-580-WT, amb font 9 negreta en dues línies.

La part esquerra del repartidor contenidor dels mòduls MPO s'etiquetarà el nom de la sala, del rack i un incremental amb el número del mòdul del repartidor per a cada armari del CPD.

El repartidor MPO s'etiquetarà amb el format **ddd#XX** on:
(PrimerMòdul-ÚltimMòdul)

ddd és el codi de la dependència on es troba.
XX és el número de l'armari.
(PrimerMòdul-ÚltimMòdul) és el primer i últim mòdul que conté el repartidor.

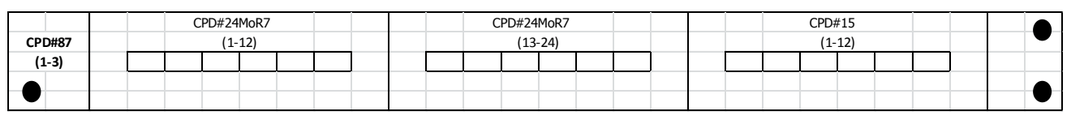
Ex: CPD#87
(1-3)

Cada mòdul de MPO s'identificarà amb el seu destí i el número dels ports que van a aquest destí pel mateix recorregut. Als armaris especials MoR també s'inclourà el número d'armari i el seu codi de MoR.

El mòduls MPO s'etiquetarà amb el format **ddd#XX** on:
(PrimerPort-ÚltimPort)

ddd és el codi de la dependència destí del cablejat.
XX és l'armari destí del cablejat.
(PrimerPort-ÚltimPort) és el número de port òptic incremental pel mateix recorregut.

Ex: CPD#24MoR7 (1-12) CPD#24MoR7 (13-24) CPD#15 (1-12)



Instal·lació de Cablejat estructurat i de parells.

Totes les instal·lacions hauran de complir la norma TIA/EIA-568-B.

Tot el cablejat estructurat dins de l'armari ha de quedar convenientment col·locat a les safates laterals i als passafils habilitats a tal efecte.

Tots els tirantets de coure entre equips de diferents armaris aniran sempre per l'exterior dels armaris de comunicacions, sense necessitat d'anar entubats. Aquest recorregut es realitzarà per una canalització de Rejiband o de canal tipus Unex existent. En el cas de no existir aquesta canalització, s'haurà de realitzar per a poder fer l'estesa del tirantet. Mai podrem tenir un tirantet o cable que no estigui recolzat en una safata de comunicacions.
Sempre que es pugui s'evitarà estendre tirantets entre armaris i s'instal·larà en el seu lloc un repartidor de cablejat estructurat entre els dos extrems.
Tots els cables o tirantets que utilitzin el mateix recorregut i s'estenguin a mateixa vegada aniran convenientment agrupats formant un únic grup.
Per a la fixació dels tirantets a les canalitzacions, baixants o altres dins dels armaris de comunicacions no s'utilitzaran brides de nylon, si no que s'utilitzaran brides de velcro.
Per a la fixació dels cables a les canalitzacions exteriors dels armaris de comunicacions s'utilitzaran brides de nylon. Dins d'una cambra que es pugui considerar Node Principal o CPD utilitzarem sempre brides de velcro tant en l'interior com l'exterior dels armaris menys en el cas de cablejat de gran rigidesa o pes que requereixin de brides de nylon per fixar-los correctament.

Els tirantets han de tenir la longitud justa i necessària per arribar al destí sense necessitat de realitzar grans coques de cable. Sempre que es pugui s'utilitzaran tirantets realitzats en fàbrica, on els connectors dels extrems es troben perfectament fusionats amb una goma protectora. Com que aquests tirantets es fabriquen en diverses mides, mai tindrem problemes de no ajustar-nos a la longitud necessària del recorregut.

Encara que el tipus de cable no aparegui en aquest document, aquest anirà etiquetat amb etiqueta Brady ref. M21-1250-427.

Etiquetatge Cablejat estructurat fins a punt d'usuari.

En els dos extrems del cable s'haurà d'etiquetar l'origen del cable, més el port corresponent del patch pannel.

Les etiquetes seran del fabricant Brady ref. M21-1250-427 consistent en una etiqueta de material plàstic que s'enrotlla varies vegades sobre el tirantet, amb font 9 negreta, repetit el texte en dues línies com a mínim; i s'instal·laran en els dos extrems del cable. S'admetran altre tipus d'etiqueta de material plàstic enrotllable, sempre que es vegi que perdurarà en el temps.

S'etiquetarà com **Origen-Port** on:

Origen és la dependència origen del cable.
Totes les dependències utilitzaran la nomenclatura de dependència, menys les gerències i casos especials, que utilitzaran la nomenclatura d'estació.
Port és el port del patch pannel origen del cable. Els patch pannels numeraran dins de la mateixa dependència des de 1 fins al total de ports existents.

Ex: CCP-01 Cable provinent de la boca 1 del patch panel que es troba en la CCP.
CCP-02 Cable provinent de la boca 2 del patch panel que es troba en la CCP.
CCP-58 Cable provinent de la boca 58 del patch panel que es troba en la CCP.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

GL5-05	Cable provinent de la boca 5 del patch panel que es troba en la Gerència L5.
AX1-08	Cable provinent de la boca 8 del patch panel que es troba en la AX1.

Etiquetatge punt d'usuari.

El punt d'usuari sempre s'etiquetarà amb el mateix nom del cable que hi arriba. En cas d'instal·lació en un patch pannel existent i que no disposi de la identificació compresa en aquesta normativa, s'identificarà també la boca del patch pannel amb la mateixa nomenclatura que el punt d'usuari. D'aquesta forma en els dos extrems disposarem de la mateixa etiqueta.

Tots els punts d'usuari aniran etiquetats en el seu frontal segons la nomenclatura indicada per a cadascun d'ells. L'etiqueta serà Brady M21-375-580-WT, amb font 14 negreta.

S'etiquetarà com **Origen-Port** on:

Origen és la dependència origen del cable.
Totes les dependències utilitzaran la nomenclatura de dependència, menys les gerències i casos especials, que utilitzaran la nomenclatura d'estació.
Port és el port del patch pannel origen del cable. Els patch pannels numeraran dins de la mateixa dependència des de 1 fins al total de ports existents.

Ex:	CCP-01	Punt de dades provinent de la boca 1 del patch panel que es troba en la CCP.
	CCP-02	Punt de dades provinent de la boca 2 del patch panel que es troba en la CCP.
	GL5-05	Punt de dades provinent de la boca 5 del patch panel que es troba en la Gerència L5.
	AX1-08	Punt de dades provinent de la boca 8 del patch panel que es troba en la AX1.

Etiquetatge tirantets coure.

Les etiquetes seran del fabricant Brady ref. M21-1250-427 consistent en una etiqueta de material plàstic que s'enrotlla varies vegades sobre el tirantet, amb font 14 negreta, i s'instal·laran en els dos extrems del tirantet. Si els tirantets tenen una etiqueta anterior, aquesta es retirarà i s'actualitzarà amb la nova. S'admetran altres referencies Brady de material plàstic enrotllable, sempre que es vegi que perdurarà en el temps i el seu principi d'etiquetatge sigui el mateix.

L'etiqueta serà la mateixa en els dos extrems del tirantet.

Tirantet que connecta en switch.

S'etiquetarà com **SistemaPilaSwitch-PortXX** on:

Sistema	és l'etiqueta dels switch. Si porta més lletres apart de SW, es traurà SW i es deixarà la resta. Els tirantets dels switchs de la MPLS on connectem usuaris s'etiquetaran com a NGSW.
Pila	és la pila a la que pertany el switch (si només hi ha una pila aquesta serà la 1).
Switch	és el switch dins la pila de switch (si només hi ha un switch aquest serà el 1).
Port	és el número del port de switch.

Ex:	SW11-23	Correspon a un tirantet que es connecta a la boca 23 del switch genèric
	GB12-17	Correspon a un tirantet que es connecta a la boca 17 del segon switch de la Gigabit
	USR13-21	Correspon a un tirantet que es connecta a la boca 21 del tercer switch d'usuaris.
	NGSW11-01	Correspon a un tirantet que es connecta a la boca 1 del switch de la MPLS.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

En els equips MPLS apilats diferenciarem el switch on es trobin a la columna Port Switch, de forma S/X, on S serà el switch i X serà el port. La columna Id Tirantet querarà igual, indicant el número de la pila i el switch dins de la pila.

Si trobem un equip que connecta directament amb el switch sense passar pel cablejat estructurat, com per exemple el SAI o el Node Concentrador dins d'un armari auxiliar, omplirem només la part afectada de la taula.

Totes les boques dels switchs es troben desactivades i sense connectar. Per a poder utilitzar-les, primer s'haurà de demanar la seva activació, i és requisit indispensable enviar la taula amb tots els camps coneguts per a que ens assignin les IPs. Després, un cop assignades, s'haurà de tornar a enviar la taula completament complimentada.

Aquesta documentació també inclourà un full Excel amb el frontal de l'armari, amb tots els switchs i repartidors de cablejats dibuixats i amb la seva identificació.

Tirantet que connecta entre dos patch pannels.

S'etiquetarà com **#ArmariOrigen-PatchOrigen-PortOrigen**
#ArmariDestí-PatchDestí-PortDestí on:

#ArmariOrigen	és el nom de l'armari origen del tirantet
PatchOrigen	és el nom del patch pannel d'origen, en el cas que no numerin tots els ports seqüencialment, si no, aquest camp s'ometrà
PortOrigen	és el número del port d'origen
#ArmariDestí	és el nom de l'armari destí del tirantet
PatchDestí	és el nom del patch pannel de destí, en el cas que no numerin tots els ports seqüencialment, si no, aquest camp s'ometrà
PortDestí	és el número del port de destí

Ex:	#315-22-10 #315-24-15	Correspon a un tirantet entre el STM3 patch 22 port 10 i el patch 24 port 15.
	#85-106 #85-24	Correspon a un tirantet entre el CPD armari 85 port 106 i el port 24.

Tirantet que connecta Telefonia analògica.

S'etiquetarà com **V-Parell Central** on:

Parell central és el parell central de l'extensió de telefonia.

Ex:	V-105	Correspon al parell central 105 de telefonia dins de la CCP
	V-105	Correspon al parell central 105 de telefonia dins de la AX1
	V-27	Correspon al parell central 27 de telefonia

En el cas que ens trobem amb un tirantet que connecta bornes Wago amb patch pannel, o patch pannel a patch pannel, la identificació del tirantet serà la mateixa que en la cambra de comunicacions principal i identificarà el parell central a l'origen. Per tant, a la mateixa estació podem trobar etiquetes repetides amb el mateix parell central a diferents dependències.

Tirantet que connecta Telefonia analògica a través de MediaGateway.

S'etiquetarà com **MGX-ModulPort** on:

X és el incremental de MediaGateway dins de la mateixa cambra de comunicacions.
Modul és el número del mòdul indicat en el frontal del MediaGateway en format d'una xifra. Veure el següent gràfic per l'etiquetatge dels mòduls.
Port és el número del port d'origen en format dues xifres.

Ex: MG1-116 Correspon al MediaGateway 1, mòdul 1, Port 16
MG1-GD305 Correspon al MediaGateway 1, mòdul GD3, Port 5

En el cas que ens trobem amb un tirantet que connecta bornes Wago amb patch pannel, o patch pannel a patch pannel, la identificació del tirantet serà la mateixa que en la cambra de comunicacions principal i identificarà el parell central a l'origen, que en el cas dels MediaGateway serà el seu mòdul i port d'origen. Per tant, a la mateixa estació podem trobar etiquetes repetides amb el mateix nom a diferents dependències.

En el frontal del MediaGateway s'indicarà el número dels mòduls de la següent forma:



Les connexions que fan els tirantets també es documentaran en el full de l'auditoria de coure IP.

Tirantet que connecta amb una càmera de vídeo.

S'etiquetarà com **C-XX** on:

XX és el número de l'entrada de la videomatriu on es connecta la càmera. És el número real de càmera, no el codi VOLE.

Ex: C-23 Correspon la càmera 23 que connecta a l'entrada 23 de la videomatriu.

Etiquetatge cable coure de 25 parells.

Cada cable es codificarà amb el format **CuuP-xxxyyyvvvwww-z** on:

uu és el número de parells del cable
xxx és el codi de l'estació o de l'operativa d'origen.
yyy és el codi de la dependència d'origen.
vvv és el codi de l'estació o de l'operativa de destí.
www és el codi de la dependència de destí.
z és un comptador numèric consecutiu per cada cable de coure de parells que fa el mateix recorregut.

Ex: C25P-127CCP128CCP-1 Correspon a un cable de 25 parells que va entre les cambres principals de l'estació 127 i 128

Etiquetatge cable 25p en repartidor cablejat estructurat.

Cada cable es codificarà amb el format **C25P-xxxyyyvvvwww-z** on:

xxx és el codi de l'estació o de l'operativa d'origen.
yyy és el codi de la dependència d'origen.
vvv és el codi de l'estació o de l'operativa de destí.
www és el codi de la dependència de destí.
z és un comptador numèric consecutiu per cada cable de coure de parells que fa el mateix recorregut.

Ex: C25P-127CCP127AX1-1 Correspon al cable de 25 parells que va entre la cambra principal de l'estació 127 a la seva cambra AX1.

Etiquetatge cable 25p en bornes Wago o qualsevol altre tipus de repartidor.

Cada cable es codificarà amb el format **C25P-xxxyyyvvvwww-z** on:

xxx és el codi de l'estació o de l'operativa d'origen.
yyy és el codi de la dependència d'origen.
vvv és el codi de l'estació o de l'operativa de destí.
www és el codi de la dependència de destí.
z és un comptador numèric consecutiu per cada cable de coure de parells que fa el mateix recorregut.

Ex: C25P-127CCP127AX1-2 Correspon al segon cable de 25 parells que va entre la cambra principal de l'estació 127 a la seva cambra AX1.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Taula de Cablejat Estructurat

Existeix una sola taula de cablejat estructurat on quedarà reflectida tota la informació de cablejat estructurat ja sigui per veu o dades o qualsevol altre element que faci servir aquest cablejat estructurat, així com el cablejat de reserva que s'hagi afegit a noves ubicacions tècniques per a futur us dels diferents elements.

La taula és com l'exemple següent:

Origen								Cablejat Estructurat				Destí				
Dependència	#Armari	Equip	Port Equip	Link	Estat enllaç (Mbps)	VLAN	Id. Tirantet	Port Patch	Etiqueta Port Patch	Tipus cable	#Armari	Etiqueta Punt usuari	Servei/Sistema	Adreça IP Equip	Dependència	Armari
CCP	RK-111-CCP-01	NGSW-111-CCP-01	1	UP	100/Full (auto)	160	NGSW11-01			CAT5e	RK-111-CCP-01	NA	QUIOSC	10.160.11.67	SD	NA
CCP	RK-111-CCP-01	NGSW-111-CCP-01	2	UP	100/Full (auto)	160	NGSW11-02	15	CCL-31	CAT5e	RK-111-CCP-01	CCL-31	RM (rljnmo-111-srp-111)	10.160.11.229	NS	NA
CCP	RK-111-CCP-01	NGSW-111-CCP-01	3	UP	1000/Full (auto)	160	NGSW11-03	8	CCL-24	CAT5e	RK-111-CCP-01	CCL-24	PC-5608	10.160.11.164	NS	NA
CCP	RK-111-CCP-01	NGSW-111-CCP-01	4	UP	1000/Full (auto)	160	NGSW11-04	4	CCL-20	CAT5e	RK-111-CCP-01	CCL-20	PC-4745	10.160.11.162	NS	NA
CCP	RK-111-CCP-01	NGSW-111-CCP-01	5	UP	100/Full (auto)	160	NGSW11-05	12	CCL-11	CAT5e	RK-111-CCP-01	CCL-11	PC-5138	10.160.11.160	NS	NA
CCP	RK-111-CCP-02	MG1-111-CCP-02	1				MG1-101	1	CCP-1	CAT5e	RK-111-CCP-02	CCP-1	TELF(11101)		SELECT. V1	NA
CCP	RK-111-CCP-02	MG1-111-CCP-02	2				MG1-102	15	CCP-15	CAT5e	RK-111-CCP-02	CCP-15	TELF(11102)		SELECT. V2	NA
CCP	RK-111-CCP-02	MG1-111-CCP-02	3				MG1-103	4	CCP-4	CAT5e	RK-111-CCP-02	CCP-4	TELF(11171)		CCE	NA
CCP	RK-111-CCP-02	MG1-111-CCP-02	4				MG1-104	DIRECTE	NA	NA	NA	12	C25P-111CCP111A X1-1		CCP	RK-111-CCP-02
CCP	RK-111-CCP-02	MG1-111-CCP-02	5				MG1-105	DIRECTE	NA	NA	NA	9	C25P-111CCP111A X1-1		CCP	RK-111-CCP-02
CCP	RK-111-CCP-02	MG1-111-CCP-02	6				MG1-106	DIRECTE	NA	NA	NA	5	C25P-111CCP111A X1-1		CCP	RK-111-CCP-02
CCP	RK-111-CCP-02	MG1-111-CCP-02	7				MG1-107	DIRECTE	NA	NA	NA	8	C25P-111CCP111A X1-1		CCP	RK-111-CCP-02
CCP	RK-111-CCP-02	MG1-111-CCP-02	8				MG1-108	DIRECTE	NA	NA	NA	13	C25P-111CCP111A X1-1		CCP	RK-111-CCP-02
CCP	RK-111-CCP-02	PABX-111-CCP-02	7				V-7	DIRECTE	NA	NA	NA	19	C25P-111CCP111A X1-1		NA	RK-111-CCP-02
CCP	RK-111-CCP-02	PABX-111-CCP-02	8				V-8	DIRECTE	NA	NA	NA	20	C25P-111CCP111A X1-1		NA	RK-111-CCP-02
CCP	RK-111-CCP-02	PABX-111-CCP-02	9				V-3	2	CCP-2	CAT5e	RK-111-CCP-02	CCP-2	(11130)		CCP	NA
CCP	RK-111-CCP-04	EQUIP DE VIDEO	NA				C-10	21	CCP-21	CAT5e	RK-111-CCP-02	CCP-21	VIDEO IP		VEST.1	NA
CCP	RK-111-CCP-04	EQUIP DE VIDEO	NA				C-11	15	CCP-15	CAT5e	RK-111-CCP-02	CCP-15	VIDEO IP		VEST.0	NA

Origen								Cablejat Estructurat				Destí				
Dependència	#Armari	Equip	Port Equip	Link	Estat enllaç (Mbps)	VLAN	Id. Tirantet	Port Patch	Etiqueta Port Patch	Tipus cable	#Armari	Etiqueta Punt usuari	Servei/Sistema	Adreça IP Equip	Dependència	Armari
AX1	RK-111-AX1-01	NGSW-111-AX1-01	1	DISABLED	auto	160	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		NA	NA
AX1	RK-111-AX1-01	NGSW-111-AX1-01	2	DISABLED	auto	160	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		NA	NA
AX1	RK-111-AX1-01	NGSW-111-AX1-01	3	DISABLED	auto	160	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		NA	NA
AX1	RK-111-AX1-01	NGSW-111-AX1-01	4	DISABLED	auto	160	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		NA	NA
AX1	RK-111-AX1-01	NGSW-111-AX1-01	5	DISABLED	auto	160	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		NA	NA
AX1	RK-111-AX1-01	NGSW-111-AX1-01	6	DISABLED	auto	160	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		NA	NA
AX1	RK-111-AX1-01	C25P-111CCP111A X1-1	12				MG1-104	1	AX1-9	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-9	TELF(11130)		AX1	NA
AX1	RK-111-AX1-01	C25P-111CCP111A X1-1	9				MG1-105	2	AX1-11	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-11	TELF(11131)		CBT	NA
AX1	RK-111-AX1-01	C25P-111CCP111A X1-1	5				MG1-106	3	AX1-8	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-8	TELF(11132)		CT6	NA
AX1	RK-111-AX1-01	C25P-111CCP111A X1-1	8				MG1-107	4	AX1-7	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-7	TELF(11133)		ES	NA
AX1	RK-111-AX1-01	C25P-111CCP111A X1-1	13				MG1-108	5	AX1-5	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-5	TELF(11135)		SEC	NA
AX1	RK-111-AX1-01	C25P-111CCP111A X1-1	19				V-7	11	AX1-1	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-1	TELF(11133)		ES	NA
AX1	RK-111-AX1-01	C25P-111CCP111A X1-1	20				V-8	12	AX1-10	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-10	TELF(11135)		SEC	NA
AX1	NA	NA	NA				NA	6	AX1-6	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-6	RESERVA		AX1	NA
AX1	NA	NA	NA				NA	7	AX1-3	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-3	RESERVA		CBT	NA
AX1	NA	NA	NA				NA	8	AX1-4	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-4	RESERVA		CT6	NA
AX1	NA	NA	NA				NA	9	AX1-2	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-2	RESERVA		ES	NA
AX1	NA	NA	NA				NA	10	AX1-12	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-12	RESERVA		SEC	NA

Aquesta taula està diferenciada en tres grups:

Origen, en aquest grup quedarà reflectida la informació de l'origen del cablejat estructurat, la sala tècnica d'on surt el cable, i la informació de l'equip que dona el servei. Dins d'aquest grup s'omplirà la següent informació:

- ***Dependència***, és el nom de la sala tècnica on està l'equip que dona el servei. S'etiquetarà com **ddd-n** on
  - **ddd** és el codi de la dependència on es troba la cambra
  - **n** és un comptador seqüencial en cada dependència començat per 1.
- ***Armari*****,** és l'armari (Rack) de comunicacions on està instal·lat l'equip. S'etiquetarà com **Rk-nnn-ddd-rr** on
  - **nnn** és el codi de l'estació o de l'operativa on es troba el rack.
  - **ddd** és el codi de la dependència on es troba el rack.
  - **rr** és un comptador seqüencial en cada dependència començant per 01. Definim un rack 00 que representa qualsevol equip de paret (equip standalone) que no estigui dins de cap armari.
- ***Equip*****,** és l'equip instal·lat a un armari de comunicacions que dona el servei. S'etiquetarà com **Sistema-nnn-ddd-rr** on
  - **Sistema** és el nom de l'equip que dona el servei.
  - **nnn** és el codi de l'estació o de l'operativa on es troba l'equip.
  - **ddd** és el codi de la dependència on es troba l'equip.
  - **rr** és un comptador seqüencial de cada sistema en cada dependència començant per 01.
- ***Port Equip*****,** és cadascun dels ports dels diferents sistemes. S'etiquetarà com **r** on
  - **r** és un comptador seqüencial dels diferents ports de l'equip començant per 1.
- ***Id. Tirantet*****,** és l'etiquetatge de cadascun dels tirantets que surten de cada equip. S'etiquetarà com **Sistemaxx-rr** on
  - **Sistema** és el nom de l'equip que dona el servei.
  - **xx**
- Les columnes **Link, Estat Enllaç (Mbps) i Vlan** són a omplir pel departament de xarxes.

Cablejat estructurat, en aquest grup es defineix les posicions, etiquetatges i ubicacions del cablejat estructurat. Dins d'aquest grup s'omplirà la següent informació:

- ***Port Patch,*** és la posició de la boca del patch pannel de camp d'on sortirà el cablejat estructurat del subsistema horitzontal cap a la roseta. S'etiquetarà com **r** on
  - **r** és un comptador seqüencial dels diferents ports de l'equip començant per 1.
  - **DIRECTE** és quan el tirantet enllaça de forma directe diferents equips dins de la mateixa sala.
- ***Etiqueta Port Patch,*** és l'etiqueta de la posició de la boca del patch pannel de camp d'on sortirà el cablejat horitzontal. S'etiquetarà com **ddd-r** on
  - **ddd** és el codi de la dependència on es troba el patch pannel.
  - **r** és un comptador seqüencial dels diferents ports del patch pannel de l'equip començant per 1.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

- ***Tipus de Cable,*** aquest camp fa referència a la categoria del cable que surt del patch pannel en el cablejat estructurat. S'etiquetarà com **zzz** on

    - **zzz** indicarà la categoria del cable instal·lat. CAT5e o CAT6 en funció del cable.

- ***Armari,*** és l'armari (Rack) de comunicacions on està instal·lat el patch pannel de camp. S'etiquetarà com **Rk-nnn-ddd-rr** on
    - **nnn** és el codi de l'estació o de l'operativa on es troba el rack.
    - **ddd** és el codi de la dependència on es troba el rack.
    - **rr** és un comptador seqüencial en cada dependència començant per 01. Definim un rack 00 que representa qualsevol equip de paret (equip standalone) que no estigui dins de cap armari.

Destí, en aquest últim grup es defineix la nomenclatura de les rosetes, la ubicació tècnica del cablejat i el nom del servei/sistema que dona el cablejat estructurat. Dins d'aquest grup s'omplirà la següent informació:

- ***Etiqueta Punt Usuari,*** és l'etiqueta ubicada al punt final i/o roseta que es correspon amb l'etiqueta Port Patch de la sala tècnica origen del cable. S'etiquetarà com **ddd-r** on

    - **ddd** és el codi de la dependència on es troba el patch pannel.
    - **r** és un comptador seqüencial dels diferents ports del patch pannel de l'equip començant per 1.

    En el cas de cables directes o enllaços de 25 parells, és la boca del Patch pannel o el parell de bornes Wago que connecta el cable de 25 parells entre dos sales tècniques. S'etiquetarà com **r** on

    - **r** és un comptador seqüencial dels diferents ports de l'equip començant per 1.

- ***Servei/Sistema,*** és l'etiqueta que indica el servei que dona el cablejat estructurat. S'etiquetarà com **hhh** que es correspondrà a la de **l'annex de dependències**.

    - En el cas que sigui un enllaç del cable de 25 parells entre dues sales tècniques. S'etiquetarà com a **C25P-nnnddd-nnnfff-r** on
        - **nnn** és el codi de l'estació o de l'operativa on es troba el patch o bornes wago.
        - **ddd** és el codi de la dependència origen.
        - **fff** és el codi de la dependència final.
        - **r** és un comptador seqüencial començant per 1.

- ***Dependència,*** és el nom de la dependència tècnica on està ubicat el servei a connectar. S'etiquetarà com **xxxx-yyyy** que es correspondrà a la taula adjunta a l'annex d'aquest document amb el **Codis Ubicacions.**

- La columna **Adreça IP Equip,** és a omplir pel departament de xarxes.

- En aquelles columnes que no tenim prou informació s'ha d'etiquetar con NS.

- En aquelles columnes que no aplica la informació s'ha d'etiquetar con NA.

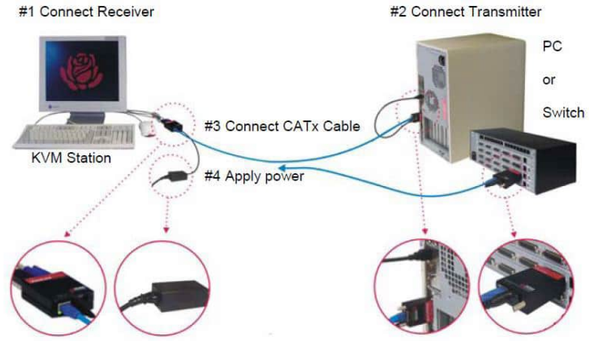
Instal·lació de PC en el Lloc Central de Metro

Tots els ordinadors que trobem instal·lats en les sales tècniques que donen suport al Centre de Control de Metro tenen separada la CPU del que és la pantalla, teclat i ratolí.

Per realitzar la unió entre PC i els seus elements externs s'utilitzen diferents tipus de aparells KVM per adaptar el senyal de VGA + teclat + ratolí mitjançant cablejat estructurat ethernet.

En general, aquests aparells consten d'un emissor i un receptor. El emissor estarà al costat de PC i el receptor al costat de la pantalla.

Diagrama general dels equips KVM:



Instal·lació de emissor KVM a PC:

- El PC està instal·lat en una safata d'un rack concret en una sala de equips Telecontrol. Aquest PC estarà alimentat de la UPS corresponent a cada telecomandament o servei corporatiu.
- El emissor ha d'estar ben subjectat a la sortida VGA.
- El emissor s'alimenta amb una entrada USB, sempre del mateix PC.
- No s'han de connectar els cables PS2. Únicament s'ha de connectar el cable USB
- Per regle general hi haurà dos tirantets, un que anirà al Switch corresponent i l'altre el del KVM que anirà a una posició de patch panel. S'etiquetarà segons indicacions.

Exemple d'instal·lació:



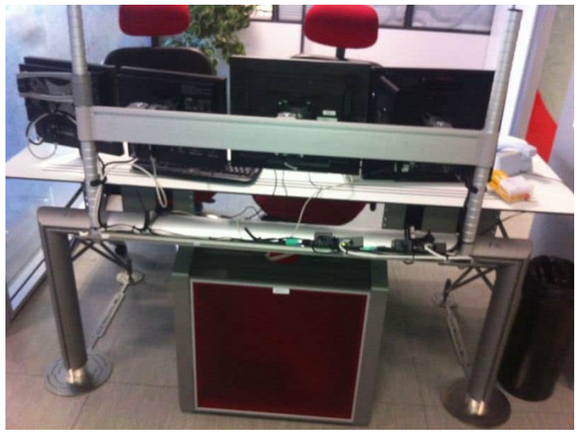
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Instal·lació de receptor KVM i pantalla PC:

- La pantalla està instal·lada en un suport específic, i ben ajustada mecànicament a la taula CCM i estarà alimentada de la toma d'UPS corresponent.
- El receptor s'instal·la a la safata de darrera la taula que es basculant, amb velcro industrial de dues cares.
- S'alimenta amb font externa de la toma corresponent de UPS. La font externa s'instal·la al costat del seu receptor.
- Es connecten els cables de dades (tirantet ethernet), pantalla, teclat i ratolí, i es passen per la safata corresponent. El tirantet ethernet anirà fins el buck corresponent que centralitza el cablejat estructurat de la taula.

Exemples d'instal·lació:

Taula Centre Control TMB



Costat Pantalles



Costat Buck Taula



Safata basculant per instal·lar receptor KVM.



Etiquetatge dels tirantets:

Exemple d'etiquetatge. Cal que el contractista ompli la taula i retorni al responsable tècnic de TMB.

L'etiquetatge es realitzarà tal i com s'indica en l'apartat **Etiquetatge tirantets coure.**

PC's Corporatius de Línies Convencionals									
COONEXIÓ a SWITCH						CONNEXIÓ KVM's Pantalles Extensors USB			
PC	**Armari STM5**	**Servei**	**Switch corporatiu SW-SGR-STM5-01 #504 Boca de SW**	**Etiqueta tirantet SW-PC (STM5)**		**Etiqueta tirantet KVM- Patch (STM5)**	**Posició Patch definitiva**	**Posició buck**	**Etiqueta tirantet a buck**
5576	503-B7	Xarxa 1	SW01-01	503-B7/SW01-01	KVM M1	503-B7/504-10-03	504-10-03	B3/B4-01-03	TP-03

Etiqueta de tirantet a Buck, depenen del servei:

TP-03 Vol dir que es de teleprocés i que està a la posició 03 del buck de la taula

TP (teleprocés), TM (Telemando estacions), SI (sistema Vídeo) TF (telefonia), RA (Radio), TT (Telemando de Tràfic), TE (Telemando Energia).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

La resta d'etiquetes que van en els tirantets dels armaris de PC's i armaris de patch panel identifica sempre l'origen i final. Exemple: 503-B7/504-10-03, llegenda: cable entre bandeja7 del armari 503 al armari 504, patch 10 i posició 3

Finalment la instal·lació d'un equip KVM ha de tenir una posta en servei i una configuració específica de l'equipament, amb tots els requeriments dels seus ajustos en cada cas. Finalment els paràmetres han de quedar guardats en el equip.

Tots els tirantets utilitzats en la instal·lació del KVM ha de ser de CAT6 S/FTP. Això és necessari pel seu correcte funcionament.

Annex. Codis Ubicacions.

Per a tots els dispositius de la xarxa de TMB, utilitzarem aquesta nomenclatura de dues paraules, en la que podrem definir qualsevol ubicació a TMB. Per a definir una ubicació seguirem el format **XXXX-YYYY** on:

XXXX	Descripció	YYYY	Descripció
SGR	Sagrera	CPD	CPD
SGRH	Sagrera Honduras	CST	Sala del CST
SGRT	Sagrera Taller Material Mòbil	STM0	STM0 Sagrera
SGF	Sagrada Família	STM1	STM1 Sagrera
STE	Santa Eulàlia	STM2	STM2 Sagrada Familia
ZF2	Zona Franca 2	STM3	STM3 Sagrera
TFR	Triangle Ferroviari Bus	STM4	STM4 Sagrada Familia
TRG	Triangle Metro	STM5	STM5 Sagrera
ZF1	Zona Franca 1	CCM	Centre Control Metro Sagrera
PNT	Ponent	CCP	Cambra comunicacions Principal
BX1	Boixeres Edifici 1	AX1	Cambra Auxiliar 1
BX2	Boixeres Edifici 2	AX2	Cambra Auxiliar 2
BX3	Boixeres Edifici 3	AX3	Cambra Auxiliar 3
BXR	Boixeres Deposit trens	LAB	Laboratori
MGZ	Magatzem Boixeres	CX.Y	Cambra secundària ubicada en la Planta X, Y indica el número de cambra
UNV	Universitat		
TRR	Tarragona	PX	Equip ubicat fora de cambra, X indica la Planta
VLP	Vilapicina	EXT	Exterior de TMB
RQT	Roquetes	SC	Sala Comandaments
STG	Sant Genís	SD	Sala Descans
VHT	Vall d'Hebron Diposit trens	SPS	Sala Pressa de Servei
GL1	Gerència L1	ACIS	Sala ACIS
GL2	Gerència L2	CRT	Centre Regulació Tràfic Triangle
GL3	Gerència L3	TAL	Taller
GL4	Gerència L4	CPC	Cambra Principal de cablejat
GL5	Gerència L5	CAN	Cabina d'andana
NAU	Nau Esplugues	ES	Enclavament de Senyalització
HRT	Horta	SUB	Subcentral
MRM	Miramar	SEC	Cambra de Seccionadors
TLF	Teleférìc	CBT	Cambra de Baixa Tensió
TRV	Tramvia Blau	CT6	Cambra de Mitja tensió 6kV
MCN	Mercat Nou	CT25	Cambra de Mitja tensió 25kV
XXX	Número de l'estació	SAI	Cambra de SAI
PRL	Paral·lel	CTTI	CTTI
MDT	MediaTIC (Oficines MOU-TV)	GSM	Cambra de GSM
FUN	Funicular	CCME	Centre Control Metro Emergència
SNT	Oficina Sants	ZX.XX	Zona dins d'una cotxera. Segons llista de zones
BAL	Oficina C/Balmes	CU	CECU
CAT	Oficina Catalunya	CCE	Cabina Cap Estació
COL	Oficina Colon	FO	CEFO
URQ	Oficina Urquinaona	CIAC	Centre Informació i Atenció al Client
CTL	Castell de Montjuïc	POR	Porteria
ZPT	Zona Port	FOR	Formació
CRN	Cornellà	OMM	Oficina Material Mòbil
LLC	Llacuna	MTV	MouTV
TRS	Torres i Bages	MAQ	Sala màquines
MRG	Maragall	GL1	Gerència L1
ZEPI	ZEPI a ZF2		
		VESTX	Vestíbul X de l'estació
		ANDX	Andana X de l'estació
		INTX	Passadís intermig de l'estació
		ENLX	Passadís d'enllaç de l'estació

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Annex. Numeració d'estacions.

Pel cas en el que el codi d'ubicació **XXX** és el número de l'estació, utilitzarem aquesta llista amb el número de totes les estacions de Metro.

LINEA 1	
111	Hospital de Bellvitge
112	Bellvitge
113	Av. Carrilet
114	R. J. Oliveres
115	Can serra
116	Florida
117	Torrassa
118	St. Eulàlia
119	Mercat Nou
120	Plaça Sants
121	Hostafrancs
122	Espanya
123	Rocafort
124	Urgell
125	Universitat
126	Catalunya
127	Urquinaona
128	Arc Triomf
129	Marina
130	Glòries
131	Clot
132	Navas
133	Sagrera
134	Fabra i Puig
135	St. Andreu
136	Torras i Bages
137	Trinitat Vella
138	Baró de Viver
139	St. Coloma
140	Fondo

LINEA 2	
210	Paral·lel
211	St. Antoni
212	Universitat
213	P. Gràcia
214	Tetuan
215	Monumental
216	Sagrada Familia
217	Encants
218	Clot
219	Bac Roda
220	St. Martí
221	La Pau
222	Verneda
223	Artigues
224	St. Roc
225	Gorg
226	Pep Ventura
227	Badalona Pompeu Fabra

LINEA 3	
314	Z. Universitària
315	Palau Reial
316	Maria Cristina
317	Les Corts
318	Plaça Centre
319	Sants Estació
320	Tarragona
321	Espanya
322	Poble Sec
323	Paral·lel
324	Drassanes
325	Liceu
326	Catalunya
327	P. Gràcia
328	Diagonal
329	Fontana
330	Lesseps
331	Vallcarca
332	Penitents
333	Vall d'Hebron
334	Montbau
335	Mundet
336	Valldaura
337	Canyelles
338	Roquetes
339	Trinitat Nova

LINEA 4 - LINEA 11	
413	La Pau
414	Besòs
415	Besòs Mar
416	Maresme
417	Selva de Mar
418	Poblenou
419	Llacuna
420	Bogatell
421	Ciutadella
422	Barceloneta
423	Jaume I
424	Urquinaona
425	P. Gràcia
426	Girona
427	Verdaguer
428	Joanic
429	Alfons X
430	Guinardó | Hospital de St. Pau
431	Maragall
432	Llucmajor
433	Via Julia
434	Trinitat Nova

437	Casa de l'aigua
438	Torre Baró
439	Ciutat Meridiana
440	Can Cuiàs

LINEA 5	
509	Cornellà
510	Gavarra
511	St. Ildefons
512	Can Boixeres
513	Can Vidalet
514	Pubilla Cases
515	Collblanc
516	Badal
517	Plaça Sants
518	Sants Estació
519	Entença
520	Hospital Clínic
521	Diagonal
522	Verdaguer
523	Sagrada Familia
524	St. Pau | Dos de Maig
525	Camp de l'Arpa
526	Sagrera
527	Congrès
528	Maragall
529	Virrei Amat
530	Vilapicina
531	Horta
532	Carmel
533	El Coll | La Teixonera
534	Vall d'Hebron

LINEA 9	
	Macropou
930	La Sagrera
931	Sagrera TAV
932	Onze Setembre
933	Bon Pastor
940	Can Peixauet
941	Santa Rosa
942	Fondo
943	Església Major
944	Singuerlin
945	Can Zam

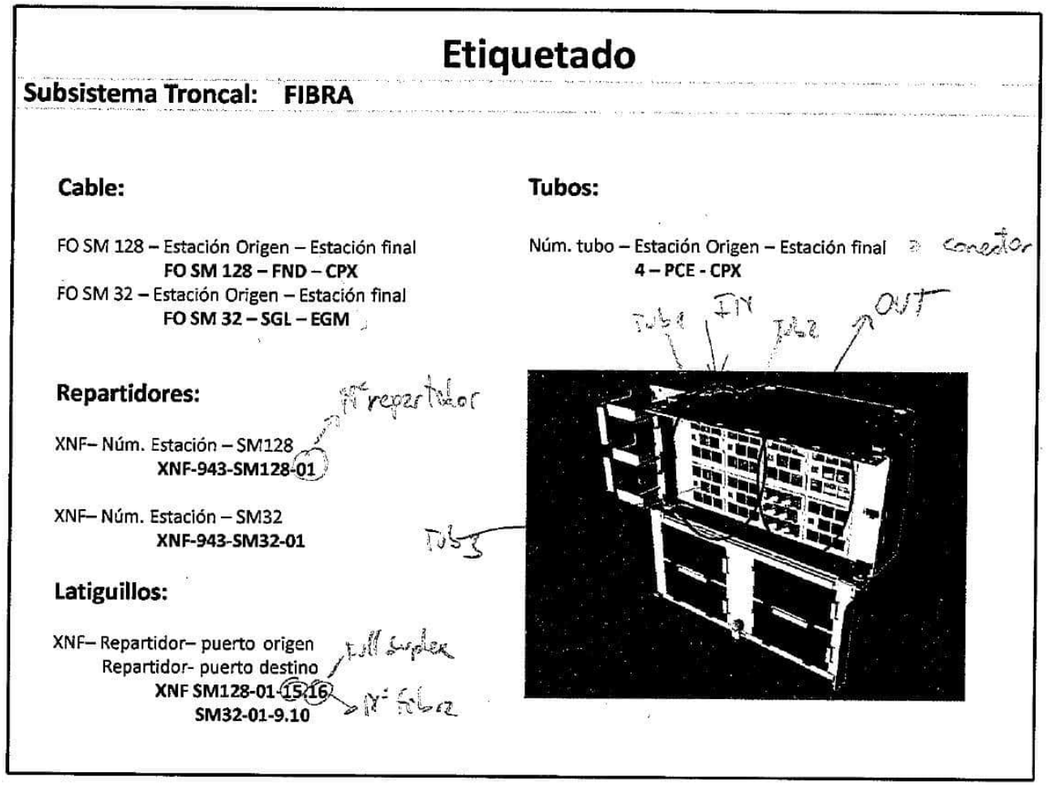
901	Aeroport T1
902	Aeroport Terminal Càrrega
903	Aeroport T2
904	Mas Blau
905	Parc Nou
906	Cèntric
907	El Prat Estació
908	La Ribera
909	Les Moreres
910	Mercabarna
911	Parc Logístic
912	Fira
913	Europa Fira
914	Can Tries Gornal
915	Torrassa
916	Collblanc
917	Camp Nou
918	Zona Universitària

LINEA 10	
934	Llefià
935	La Salut
936	Gorg

959	Provençana
958	Ciutat de la Justícia
957	Foneria
956	Foc
955	Motors
954	Zona Franca Litoral
953	Zona Franca Port
952	Zona Franca Zal
951	ZAL

Annex. Etiquetatge Fibra òptica L9.

Es seguirà la mateixa normativa que a la resta de TMB, però amb una nomenclatura especial que ve descrita a la següent taula:



Annex. Dependències.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

TPV	Dades	Terminal Venda en CIAC
DAX	Dades	Distribuidora
PARX	Dades	Porta validadora
PNC	Dades	Node concentrador
MX	Dades	Moxa concentrador Peatge
SAI	Dades	SAI
PC-XXXX	Dades	PC Genèric
PID-XXXX	Dades	PC Renting Idgrup
MAC-XXXX	Dades	PC Macintosh
PDA-XXXX	Dades	Base PDA
COE	Dades	Transceiver Òptic-IP
SCN	Dades	Escanner
IMP-XXX	Dades	Impressora
PJT	Dades	Projector
VID	Dades	Càmera Video IP
VIDVG	Dades	Videograbador
PDM	Dades	Perifèric de megafonia
ADM	Dades	Amplificador de megafonia
VOIP	Dades	Telefonia IP
MGX-XX	Dades	MediaGateway VoIP
BBX-XX	Dades	Blue/Black-Box Grabadora IP
DECT	Dades	Antena DECT IP
MTV	Dades	MouTV
MIR	Dades	Miralín
ES	Dades	Enclavaments
CF	Dades	Caixa Forta
CAT	Dades	Control Accesos
PAC	Dades	Portes d'accès
DAV	Dades	Davantis
OV	Dades	Object Video
TPA	Dades	Tancament Portes Andana
STC	Dades	Manteniment de STC
RM	Dades	Rellotge Marcatge
WIFI	Dades	Antena WIFI
INT	Veu	Interfon
TELF	Veu	Telèfon Genèric
FAX	Veu	Fax
DECT	Veu	Antena DECT

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Transports Metropolitans de Barcelona

Plec de documentació a entregar pels instal·ladors.

Versió 1.3

Índex

Historial de Revisions 2

Objectius 3

Acta de Replanteig 4

Cambres Tècniques 5

Instal·lació d'Armaris de comunicacions 5

Instal·lació d'equips enrackats en Armaris de Comunicacions 6

-Equip Òptic enrackat en armaris de comunicacions

Instal·lació de cablejat de fibra òptica 8

Instal·lació de cablejat de coure 9

Instal·lació de punts d'usuari 11

Instal·lació d'un Switch 12

Annexos 15

-Codi dependències
-Numeració d'estacions

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Historial de Revisions

Versió	Data	Autor	Descripció
v1_0	19-06-12	N. Costa	Creació del document
v1_1	08-11-13	N. Costa	Afegir nova taula tirantets coure
v1_2	21-11-18	N. Costa	Canvis a taula estacions
v1_3	27-03-19	N. Costa	Afegir Fitxa instal·lació Switch

Acta de- Replanteig

Abans de començar els treballs i sempre que es tracti d'una obra de suficient entitat o sempre que TMB ho cregui convenient, es realitzarà un replanteig per les instal·lacions de forma que es defineixin les ubicacions dels equips, les instal·lacions del cablejat, la instal·lació elèctrica i qualsevol altra qüestió d'instal·lacions que es tingui que definir.

Al finalitzar aquests replanteig, el contractista entregarà un Acta de Replanteig on quedi clara la instal·lació que realitzarà.

En aquesta acta s'haurà d'incloure

- Fotografies dels espais i racks implicats en la instal·lació
- Llista dels equips a instal·lar per racks, amb la seva ubicació prevista dins del rack
- Necessitats òptiques de connectivitat de l'equip
- Necessitats de cablejat de coure de connectivitat de l'equip
- Necessitats de cablejat elèctric de l'equip
    - Possibilitat de connexió elèctrica de l'equip
    - Possibilitat d'ampliació de les connexions elèctriques
    - Possibilitat d'ampliació del quadre elèctric
- Accions prèvies a la connexió de l'equip
    - Desmuntatge de equips actuals
    - Ampliació del nombre d'armaris
- Característiques i normatives que s'aplicaran per a la instal·lació dels equips.
- Amidaments dels materials previstos a instal·lar
- Accions posteriors a la connexió de l'equip
    - Retirada del material vell
    - Retirada del cablejat vell
    - Retirada dels embalatges
    - Retirada del cablejat vell o sobrant
- Entrega de totes les documentacions que apareixen en aquest Plec

Cambres Tècniques

A tots els instal·ladors que realitzin treballs en les Cambres Tècniques de TMB se'ls exigirà que ens entreguin tota la documentació que apareix en aquest document per a poder actualitzar els sistemes de gestió dels que disposem.

Instal·lació d'Armaris de comunicacions

Quan s'instal·li un nou armari de comunicacions s'entregarà a TMB la següent documentació:

Etiqueta d'identificació de l'armari, realitzada segons el Plec Normativa d'Instal·lacions.
Model de l'armari.
Número d'unitats d'alçada.
Planell en planta amb la ubicació dins de la cambra. El contractista haurà de dibuixar el planell en planta en cas de que no es disposi d'un.
Connexions elèctriques de l'armari, tant amb la potència, secció del cablejat, com al circuit al que es connecta.

Un cop realitzats els treballs es realitzarà una foto on es vegi tot el frontal de l'armari en una única foto.

El fitxer tindrà el nom:
Foto1_NumEstacióCambraArmari_e01_v01_Data.jpg

Exemple:
Foto1_138CCP01_ e01_v01_20120209.jpg

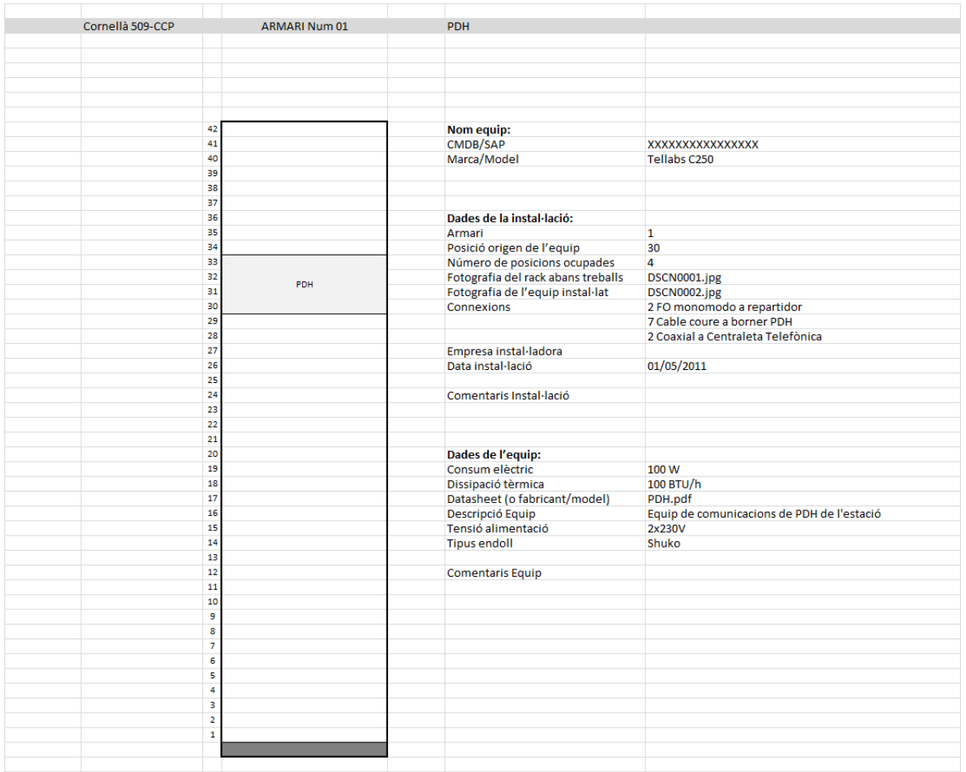
Estació 138
Cambra CCP Armari 01
Data 9-2-12

En cas de ser necessari fer dues fotos per agafar completament tot l'armari, es numerarà Foto1_... i Foto2_...

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Instal·lació d'equips enrackats en Armaris de Comunicacions.

Quan es realitzi la instal·lació o desmuntatge de qualsevol equip que es trobi dins d'un armari de comunicacions es procedirà omplint la següent fitxa:



Cornellà 509-CCP	ARMARI Num 01	PDH	
		Nom equip:	
		CMDB/SAP	XXXXXXXXXXXXXXX
		Marca/Model	Tellabs C250
		Dades de la instal·lació:	
		Armari	1
		Posició origen de l'equip	30
	PDH	Número de posicions ocupades	4
		Fotografia del rack abans treballs	DSCN0001.jpg
		Fotografia de l'equip instal·lat	DSCN0002.jpg
		Connexions	2 FO monomodo a repartidor
			7 Cable coure a borner PDH
			2 Coaxial a Centraleta Telefònica
		Empresa instal·ladora	
		Data instal·lació	01/05/2011
		Comentaris Instal·lació	
		Dades de l'equip:	
		Consum elèctric	100 W
		Dissipació tèrmica	100 BTU/h
		Datasheet (o fabricant/model)	PDH.pdf
		Descripció Equip	Equip de comunicacions de PDH de l'estació
		Tensió alimentació	2x230V
		Tipus endoll	Shuko
		Comentaris Equip	

En cas de nova instal·lació es realitzarà la fitxa pel nou equip.
En cas de modificació de la posició d'un equip s'indicarà clarament la posició origen i la posició destí en l'esquema de l'armari que apareix en la fitxa.
En cas de desmuntatge d'un equip s'indicarà en la fitxa les posicions que queden lliures.

Abans de començar amb els treballs es realitzarà una foto on es vegi tot el frontal de l'armari en una única foto.

El fitxer tindrà el nom:
AnticFoto1_NumEstacióCambraArmari_e01_v01_Data.jpg

Exemple:
AnticFoto1_138CCP01_ e01_v01_20120209.jpg

Estació 138
Cambra CCP Armari 01
Data 9-2-12

En cas de ser necessari fer dues fotos per agafar completament tot l'armari, es numerarà AnticFoto1_... i AnticFoto2_...

Un cop realitzats els treballs es realitzarà una altra foto on es vegi tot el frontal de l'armari en una única foto.
El fitxer tindrà el nom:
Foto1_NumEstacióCambraArmari_e01_v01_Data.jpg

Exemple:
Foto1_138CCP01_ e01_v01_20120209.jpg

Estació 138
Cambra CCP Armari 01
Data 9-2-12

En cas de ser necessari fer dues fotos per agafar completament tot l'armari, es numerarà Foto1_... i Foto2_...

Qualsevol altra dada que es trobi interesant durant la instal·lació es podrà incloure en la fitxa.

TMB comunicarà a l'instal·lador la identificació de l'element que s'instal·la segons el software de gestió de TMB i altres Bases de dades de les que es disposa. L'instal·lador etiquetarà correctament l'equip a instal·lar segons aquesta identificació entregada i segons el Plec de Normativa d'Instal·lacions.

-Equip Òptic enrackat en armaris de comunicacions

S'haurà d'entregar a TMB la suficient documentació per tal de poder modelar en el sistema gestor de Fibra òptica el nou equip.

Com a qualsevol altre equip enrackat, s'haurà d'omplir i entregar la fitxa de l'armari amb el nou equip. En la fitxa hauran d'aparèixer, a mes, el número de safates de les que disposa el mòdul d'empalms, el tipus i unitats dels connectors de que disposa el repartidor òptic.

Com que aquest equip disposa de connectivitat òptica, aquesta s'haurà d'entregar a TMB de forma que es pugui reflectir en el sistema gestor de Fibra. Si s'instal·la un cable de fibra dins del mòdul d'empalms, s'haurà d'entregar la fitxa del nou cable, que ja inclourà totes les fusions dins del mòdul.

Pel mòdul repartidor es tindrà que entregar la fitxa del tirantet, que ja inclourà totes les connexions a altres equips.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

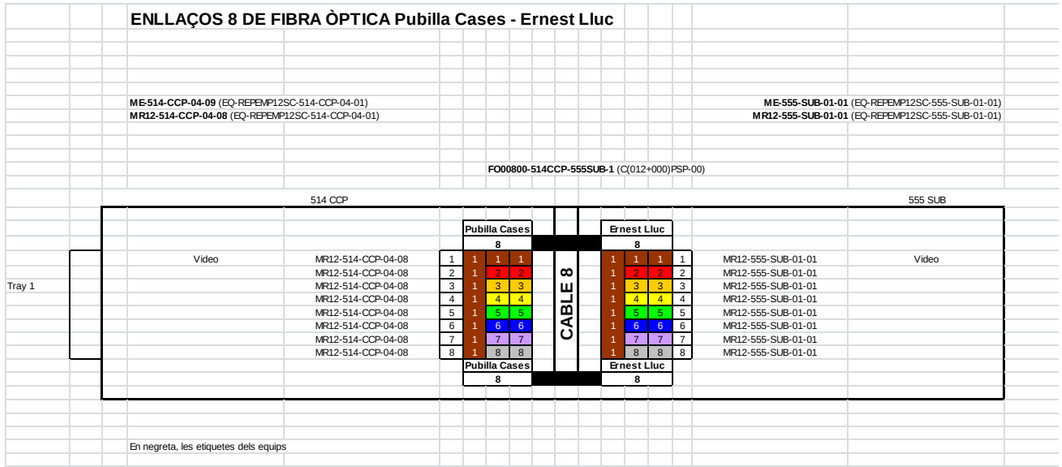
Instal·lació de cablejat de fibra òptica

L'instal·lador proporcionarà el nom del equip contenidor del cablejat de fibra tant d'origen com de destí. Aquest equip contenidor disposarà de la seva identificació, o se li entregarà al contractista a l'instal·lar-ho a l'armari de comunicacions, pel que sempre disposarem d'aquesta identificació.

Amb el Plec de Normativa d'Instal·lacions es generaran les codificacions per aquest nou cablejat.

Per a cada cable de fibra s'haurà d'entregar una llista a TMB que inclogui:

- Nom del cable segons Normativa d'Instal·lacions.
- Número de tubs totals del Cable, distribució de colors.
- Número de Fibres totals del Cable, distribució de les mateixes en els tubs, distribució de colors.
- Tipus del cable.
- Nodo i dependència origen.
- Codi del mòdul d'empalms on es connecta el cable, incloure safates on es fa la fusió.
- Nodo i dependència final.
- Codi del mòdul d'empalms on es finalitza el cable, incloure safates on es fa la fusió.
- Reflectometria de l'enllaç.
- Planell en planta amb el recorregut del cable.
- Planell típic de connexions en format excel on aparegui el cable amb totes les fusions, ja sigui en continuïtat com en connector. En aquest planell s'inclourà el nom dels mòduls repartidor, dels mòduls d'empalms i de possibles cables auxiliars que apareguin, amb la nomenclatura definida en la Normativa d'Instal·lacions. Serà aproximadament com aquest, adaptat a cada instal·lació:



Per a cada tirantet s'haurà d'entregar a TMB la següent taula, o apareix l'origen i destí del tirantet, entre altres camps.

	Origen								Destí				
	Dependència	#Armari	Modul repartidor	Port	Id. Tirantet	Tipus fibra	Color	Longitud (m)	Dependència	#Armari	Equip	Port	Servei
Exemple	CCP	01	MR24-CCP-511-01-01	6	1 R01 01 49 SW	MM	Taronja	3	CCP	01	SWGB-511-CCP-01	49	Gigabit

Instal·lació de cablejat de coure

L'instal·lador proporcionarà el nom de l'equip contenidor del cablejat de coure tant d'origen com de destí. Aquest equip contenidor disposarà de la seva identificació, o se li indicarà al contractista perquè ho instal·li a l'armari de comunicacions, pel que sempre es disposarà d'aquesta identificació.

Amb el Plec de Normativa d'Instal·lacions es generaran les codificacions per aquest nou cablejat.

Per a cada cable de coure s'haurà d'entregar a TMB:

- Nom del cable segons Normativa d'Instal·lacions.
- Tipus del cable.
- Nodo i dependència origen.
- Codi del repartidor o borner on es connecta el cable.
- Nodo i dependència final.
- Codi del repartidor o borner on es finalitza el cable.
- Certificació de l'enllaç.
- Planell en planta amb el recorregut del cable.

En cas de la connexió de varis cables, aquesta informació es donarà en una taula excel que reculli totes aquestes dades.

Per a cada tirantet de dades s'haurà d'entregar a TMB una taula com la següent:

	Origen					Cablejat Estructurat				Destí				
	Dependència	#Armari	Switch	Port Switch	Id. Tirantet	Port Patch	Etiqueta Port Patch	Tipus cable	#Armari	Etiqueta Punt usuari	Servei	Adreça IP Equip	Dependència	#Armari
Exemples	CCP	1	SWUSR-121-CCP-01	4	USR11-4	6	CCP-6	cat. 5	3	CCP-06	TPV	172.28.10.21	CGE	
	AX1	1	SWUSR-121-AX1-01	3	USR11-3	5	AX1-5	cat 6 STP	1	AX1-01	PAR3	172.28.10.23	VEST0	
	CCP	1	SWGB-121-CCP-01	12	GB11-12	--	--	cat 6 STP	--	--	VIDVG	172.28.10.22	CCP	3

Totes les boques dels switchs es troben desactivades i sense connectar. Per a poder utilitzar-les, primer s'haurà de demanar la seva activació, i és requisit indispensable enviar la taula amb tots els camps coneguts per a que ens assignin les IPs. Després, un cop assignades, s'haurà de tornar a enviar la taula completament complimentada.

Per a cada tirantet de veu s'haurà d'entregar a TMB una taula com la següent:

	Origen					Cablejat Estructurat				Destí		
	Dependència	#Armari	Parell Central	Extensió	Id. Tirantet	Port Patch	Etiqueta Port Patch	Tipus cable	#Armari	Etiqueta Punt usuari	Servei	Dependència
Exemples	CCP	1	20	88656	V-13	6	6	cat. 5	3	CCP-06	Interfon	CGE

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

El camp servei l'omplirem amb alguna possibilitat de la següent taula:

TPV	Dades	Terminal Venda en CIAC
DA	Dades	Distribuidora
PAR	Dades	Porta validadora
PNC	Dades	Node concentrador
SAI	Dades	SAI
INT	Veu	Interfon
TELF	Veu	Telèfon Genèric
TLS	Veu	Telèfon Selectiu
TLD	Veu	Telèfon Digital
TLA	Veu	Telèfon Analògic
TLMG	Veu	Telèfon Emergència
PCG	Dades	PC Genèric
IMP	Dades	Impresora
RM	Dades	Rellotge Marcatge
NMO	Dades	PC Presa de Servei
PGE	Dades	PC CGE
VID	Dades	Video
VIDVG	Dades	Videograbador
PDM	Dades	Perifèric de megafonia
ADM	Dades	Amplificador de megafonia
MTV	Dades	MouTV
MIR	Dades	Miralín
ES	Dades	Enclavaments
CF	Dades	Caixa Forta
CAT	Dades	Control Accesos
PAC	Dades	Portes d'accès

Instal·lació de punts d'usuari

L'instal·lador proporcionarà el nom del punt d'usuari tant en l'origen com en el destí. Amb el Plec de Normativa d'Instal·lacions es generaran les codificacions per aquest punt d'usuari.
Com que el punt d'usuari també inclou un cablejat fins al mateix, en la documentació que s'haurà d'entregar a TMB s'inclourà la documentació referent al cable i la referent al punt d'usuari.

Així, a la documentació del cable:

- Nom del cable segons Normativa d'Instal·lacions.
- Tipus del cable.
- Nodo i dependència origen.
- Codi del repartidor o borner on es connecta el cable.
- Nodo i dependència final.
- Codi del repartidor o borner on es finalitza el cable.
- Certificació de l'enllaç.
- Planell en planta amb el recorregut del cable.

S'afegirà la documentació del punt d'usuari:

- Nom del punt d'usuari segons Normativa d'Instal·lacions.
- Planell de detall de la cambra o de l'edifici amb la ubicació del punt d'usuari.
- Nom descriptiu de la dependència on es troba el punt d'usuari.
- Fotografia del punt d'usuari.
- Certificació del cablejat.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Instal·lació d'un Switch

L'instal·lador proporcionarà la següent fitxa d'instal·lació del Switch.

La fitxa inclourà:

- En el cas d'un switch en una cambra auxiliar:

  Layout de l'armari on s'instal·la el switch, on apareguin les U's ocupades i la U on s'instal·la l'equip.
  Esquema de la cambra amb la posició de l'armari.
  Nom del repartidor de fibra i posicions del repartidor on es connecta la fibra.
  Model del switch, els SFPs i els S/N de tots els equips.
  Fotos de la instal·lació.

- En el cas d'un switch en una cambra principal (connexió contra NGAs)

  Esquema de la cambra de comunicacions amb la posició de tots els armaris, tot indicant en quins armaris es troba l'NGA01, l'NGA02 i el repartidor de fibra que enllaça amb la cambra auxiliar.
  Layout de l'armari on s'instal·la el switch, on apareguin les U's ocupades i la U on s'instal·la l'equip.
  Nom del repartidor de fibra i posicions del repartidor on es connecta la fibra.
  Model del switch, els SFPs i els S/N de tots els equips.
  Fotos de la instal·lació.

La fitxa serà en tamany DIN-A3 apaïsat.
A continuació hi ha una fitxa d'instal·lació a mode d'exemple i la següent en blanc per a omplir

EMPRESA INSTAL·LADORA
Suris

DOCUMENT INSTAL·LACIÓ
PROJECTE : PMR JAUME I

ESTACIÓ : JAUME I
SALA : AX1

DATA : 19-10-18
VERSIÓ : 1

PÀGINA : 1/1

Transports Metropolitans de Barcelona

LLISTAT D'EQUIPAMENT

LÍNIA	ID	ESTACIÓ	SALA/UBICACIÓ	HOSTNAME	REF.	XASSÍS/PORT	SERIAL
L4	423	Jaume I	AX1	NGSW-423-AX1-01	WS-C2960X-48LPS-L	XASSÍS	FOC192053EQ
L4	423	Jaume I	AX1	NGSW-423-AX1-01	GLC-SX-MM	Gi 1/1	FNS0930C1AH
L4	423	Jaume I	AX1	NGSW-423-AX1-01	GLC-SX-MM	Gi 1/2	FNS1028H4ZA
L4	423	Jaume I	CCP	NGA-423-CCP-01	GLC-SX-MM	Gi 0/2	FNS1009Q9WX
L4	423	Jaume I	CCP	NGA-423-CCP-02	GLC-SX-MM	Gi 0/2	FNS1028K16Y

LLISTAT DE CONNEXIONS

		ORIGEN			
DESCRIPCIÓ CON.	FUETÓ	RACK	REPARTIDOR FO/PORT	EQUIP ORIGEN	PORT
AX1-NGSW	FO MM	RACK-1	MR24-423-AX1-01-01/1-2	NGSW-423-AX1-01	Gi 0/49
AX1-NGSW	FO MM	RACK-1	MR24-423-AX1-01-01/3-4	NGSW-423-AX1-01	Gi 0/50
		DESTÍ			
DESCRIPCIÓ CON.	FUETÓ	RACK	REPARTIDOR FO/PORT	EQUIP DESTÍ	PORT
CCP-NGA01	FO MM	RACK-1	MR12-423-CCP-01-04/1-2	NGA-423-CCP-01	Gi 0/2
CCP-NGA02	FO MM	RACK-4	MR12-423-CCP-01-04/3-4	NGA-423-CCP-02	Gi 0/2

UBICACIÓ SALA



LAYOUT RACK INSTAL·LACIÓ



FOTOGRAFIES INSTAL·LACIÓ FINALITZADES





OBSERVACIONS INSTAL·LACIÓ
Cambra AX1 dins de la CGE

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ebene (Col. 14673). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

EMPRESA INSTAL·LADORA	DOCUMENT INSTAL·LACIÓ PROJECTE :	ESTACIÓ : SALA :	DATA : VERSIÓ :	PÀGINA : 1/1	Transports Metropolitans de Barcelona

LLISTAT D'EQUIPAMENT

LÍNIA	ID	ESTACIÓ	SALA/UBICACIÓ	HOSTNAME	REF.	XASSÍS/PORT	SERIAL

LLISTAT DE CONNEXIONS

		ORIGEN			
DESCRIPCIÓ CON.	FUETÓ	RACK	REPARTIDOR FO/PORT	EQUIP ORIGEN	PORT

		DESTÍ			
DESCRIPCIÓ CON.	FUETÓ	RACK	REPARTIDOR FO/PORT	EQUIP DESTÍ	PORT

UBICACIÓ SALA

LAYOUT RACK I NSTAL·LACIÓ

FOTOGRAFIES INSTAL·LACIÓ FINALITZADES

OBSERVACIONS INSTAL·LACIÓ

Annex

Codis Ubicacions.

Per a tots els dispositius de la xarxa de TMB, utilitzarem aquesta nomenclatura de dues paraules, en la que podrem definir qualsevol ubicació a TMB. Per a definir una ubicació seguirem el format **XXXX-YYYY** on:

XXXX	Descripció	YYYY	Descripció
SGR	Sagrera	CPD	CPD
SGRH	Sagrera Honduras	CST	Sala comunicacions del CST
SGRT	Sagrera Taller Material Mòbil	STM0	STM0 Sagrera
SGF	Sagrada Família	STM1	STM1 Sagrera
STE	Santa Eulàlia	STM2	STM2 Sagrada Família
ZF2	Zona Franca 2	STM3	STM3 Sagrera
TFR	Triangle Ferroviari Bus	STM4	STM4 Sagrada Família
TRG	Triangle Metro	STM5	STM5 Sagrera
ZF1	Zona Franca 1	CCM	Centre Control Metro Sagrera
PNT	Ponent	CCME	Centre Control Metro Emergència
BX1	Boixeres Edifici 1	CRT	Centre Regulació Tràfic Triangle
BX2	Boixeres Edifici 2	CCP	Cambra comunicacions Principal
BX3	Boixeres Edifici 3	AX1	Cambra Auxiliar 1
BXR	Boixeres Deposit trens	AX2	Cambra Auxiliar 2
MGZ	Magatzem Boixeres	AX3	Cambra Auxiliar 3
UNV	Universitat	AR1	Armari Remot 1
TRR	Tarragona	AR2	Armari Remot 2
VLP	Vilapicina	AR3	Armari Remot 3
RQT	Roquetes	CPC	Cambra Principal de cablejat
STG	Sant Genís	CAN	Cabina d'andana
VHT	Vall d'Hebron Diposit trens	CX.Y	Cambra secundària ubicada en la Planta X, Y indica el número de cambra
GL1	Gerència L1	TAL	Taller
GL2	Gerència L2	LAB	Laboratori
GL3	Gerència L3	ZX.XX	Zona dins d'una cotxera. Segons llista de zones
GL4	Gerència L4	OFI	Oficina Genèrica
GL5	Gerència L5	GSM	Cambra de GSM
COL	Centre operatiu de línea (Veure GL)	CCE	Centre Control d'Estació
NAU	Nau Esplugues	SC	Sala Comandaments
HRT	Horta	SD	Sala Descans
MRM	Miramar	SPS	Sala Pressa de Servei
TLF	Telefèric	SR	Sala Replanificació
TRV	Tramvia Blau	SROZ	Sala ROZ
MCN	Mercat Nou	SCTO	Sala CTO
XXX	Número de l'estació	ACIS	Sala ACIS
PRL	Paral·lel	SBS	Sala Base Seguretat
FUN	Funicular	SF	Sala Formació
SNT	Oficina Sants	SV	Sala Vending
ZPT	Zona Franca Port	VST	Vestuaris
CAT	Oficina Catalunya	MG	Magatzem
COL	Oficina Colon		
URQ	Oficina Urquinaona	ES	Enclavament de Senyalització
AGL	Oficina Portal de l'Àngel	ES2	Enclavament de Senyalització (nomes cua Bellvitge)
ZPT	Zona Franca Port	SUB	Subcentral
CPO	Campa Port	SEC	Cambra de Seccionadors
CRN	Cornellà	CBT	Cambra de Baixa Tensió
LLC	Llacuna	CBT2	Cambra de Baixa Tensió 2
TRS	Torres i Bages	CT6	Cambra de Mitja tensió 6kV
MRG	Maragall	CT25	Cambra de Mitja tensió 25kV
ZEPI	ZEPI a ZF2	SAI	Cambra de SAI
CAR	Carmel	CTTI	Cambra Radio Rescat
COL	Collserola		
BAD	Tunel de Badal	FO	CEFO
ROV	Tunel de la Rovira	CIAC	Centre Informació i Atenció al Client
MON	Montcada	POR	Porteria
SCL	Santa Coloma	FOR	Formació
CTL	Castell de Montjuïc	OFI	Oficina Genèrica
		OMM	Oficina Material Mòbil
		OD	Oficina Depòsits
		MTV	MouTV
		MAQ	Sala màquines
		GL1	Gerència L1
		DEP	Depòsit
		PX	Equip ubicat fora de cambra, X indica la Planta
		VESTX	Vestíbul X de l'estació
		ANDX	Andana X de l'estació
		INTX	Passadís intermig de l'estació
		ENLX	Passadís d'enllaç de l'estació
XXXX	Ubicació física de l'equip dintre la xarxa de TMB	EXT	Exterior de TMB
YYYY	Indica la sala i/o planta dintre una ubicació		

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Numeració d'estacions.

Pel cas en el que el codi d'ubicació **XXX** és el número de l'estació, utilitzarem aquesta llista amb el número de totes les estacions de Metro.

LINEA1	
111	Hospital de Bellvitge
112	Bellvitge
113	Av. Carrilet
114	R. J. Oliveres
115	Can serra
116	Florida
117	Torrassa
118	St. Eulàlia
119	Mercat Nou
120	Plaça Sants
121	Hostafrancs
122	Espanya
123	Rocafort
124	Urgell
125	Universitat
126	Catalunya
127	Urquinaona
128	Arc Triomf
129	Marina
130	Glòries
131	Clot
132	Navas
133	Sagrera
134	Fabra i Puig
135	St. Andreu
136	Torras i Bages
137	Trinitat Vella
138	Baró de Viver
139	St. Coloma
140	Fondo

LINEA2	
210	Paral·lel
211	St. Antoni
212	Universitat
213	P. Gràcia
214	Tetuan
215	Monumental
216	Sagrada Familia
217	Encants
218	Clot
219	Bac Roda
220	St. Martí
221	La Pau
222	Verneda
223	Artigues
224	St. Roc
225	Gorg
226	Pep Ventura
227	Badalona Pompeu Fabra

LINEA3	
314	Z. Universitària
315	Palau Reial
316	Maria Cristina
317	Les Corts
318	Plaça Centre
319	Sants Estació
320	Tarragona
321	Espanya
322	Poble Sec
323	Paral·lel
324	Drassanes
325	Liceu
326	Catalunya
327	P. Gràcia
328	Diagonal
329	Fontana
330	Lesseps
331	Vallcarca
332	Penitents
333	Vall d'Hebron
334	Montbau
335	Mundet
336	Valldaura
337	Canyelles
338	Roquetes
339	Trinitat Nova

LINEA4-LINEA11	
413	La Pau
414	Besòs
415	Besòs Mar
416	Maresme
417	Selva de Mar
418	Poblenou
419	Llacuna
420	Bogatell
421	Ciutadella
422	Barceloneta
423	Jaume I
424	Urquinaona
425	P. Gràcia
426	Girona
427	Verdaguer
428	Joanic
429	Alfons X
430	Guinardó | Hospital de St. Pau
431	Maragall
432	Llucmajor
433	Via Julia
434	Trinitat Nova

437	Casa de l'aigua
438	Torre Baró
439	Ciutat Meridiana
440	Can Cuiàs

LINEA5	
509	Cornellà
510	Gavarra
511	St. Ildefons
512	Can Boixeres
513	Can Vidalet
514	Pubilla Cases
515	Collblanc
516	Badal
517	Plaça Sants
518	Sants Estació
519	Entença
520	Hospital Clínic
521	Diagonal
522	Verdaguer
523	Sagrada Familia
524	St. Pau | Dos de Maig
525	Camp de l'Arpa
526	Sagrera
527	Congrès
528	Maragall
529	Virrei Amat
530	Vilapicina
531	Horta
532	Carmel
533	El Coll | La Teixonera
534	Vall d'Hebron

LINEA9	
	Macropou
930	La Sagrera
931	Sagrera TAV
932	Onze Setembre
933	Bon Pastor
940	Can Peixauet
941	Santa Rosa
942	Fondo
943	Església Major
944	Singuerlin
945	Can Zam

901	Aeroport T1
902	Aeroport Terminal Càrrega
903	Aeroport T2
904	Mas Blau
905	Parc Nou
906	Cèntric
907	El Prat Estació
908	La Ribera
909	Les Moreres
910	Mercabarna
911	Parc Logístic
912	Fira
913	Europa Fira
914	Can Tries Gornal
915	Torrassa
916	Collblanc
917	Camp Nou
918	Zona Universitària

LINEA10	
934	Llefià
935	La Salut
936	Gorg

959	Provençana
958	Ciutat de la Justícia
957	Foneria
956	Foc
955	Motors
954	Zona Franca Litoral
953	Zona Franca Port
952	Zona Franca Zal
951	ZAL

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Documentació a entregar per instal·lacions de SW a la xarxa MPLS	
Versió del document: v2.0	**Data: 03/04/2017**
Autor: aTec – ITI – Infraestructures de Xarxa	

Índex

1 Documentació a entregar per instal·lacions de SW a la xarxa MPLS.....3

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

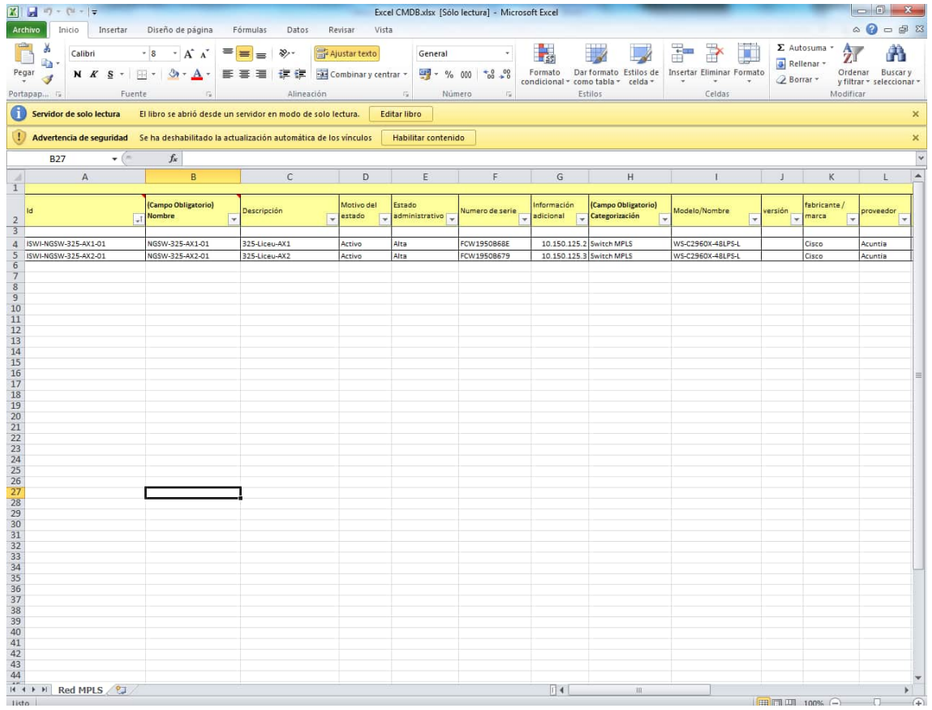
1 Instal·lacions de SW a la xarxa MPLS

Estat i configuració de l'equip:

#show version
-Comprovar que la versió d'IOS és la correcta.
#show inventory
-Comprovar el hardware instal·lat i els números de sèrie.
#show running-config
-Comprovar que la configuració de l'equip és correcta.
#show env all
-Comprovar que l'equip no te alarmes.
#show interfaces status
-Veure que les descriptions de les interfaces són les correctes.
#show cdp neighbors
-Veure que les connexions contra els NGAs són les correctes (port Gi1/0/49 contra NGA01 i port Gi1/0/50 contra NGA02).

-Comprovar l'accés per Telnet a l'equip.

Han d'extreure tota aquesta informació, verificar-la i ens la enviar-nos-la (exemple):



Id	(Campo Obligatorio) Nombre	Descripción	Motivo del estado	Estado administrativo	Numero de serie	Información adicional	(Campo Obligatorio) Categorización	Modelo/Nombre	versión	fabricante / marca	proveedor
ISWI-NGSW-325-AX1-01	NGSW-325-AX1-01	325-Liceu-AX1	Activo	Alta	FCW1950B68E	10.150.125.2	Switch MPLS	WS-C2960X-48LPS-L		Cisco	Acuntia
ISWI-NGSW-325-AX2-01	NGSW-325-AX2-01	325-Liceu-AX2	Activo	Alta	FCW1950B679	10.150.125.3	Switch MPLS	WS-C2960X-48LPS-L		Cisco	Acuntia

Documentació:

-Omplir l'excel amb format CMDB -> Els hi passem l'excel i que l'omplin amb totes les dades necessàries per donar d'alta l'equip a la CMDB.

-Fitxa que contingui:

→ **A.1** Cambra auxiliar (si és un switch a cambra auxiliar)
-Layout de l'armari on s'instal·la el switch, on apareguin les U's ocupades i la U on s'instal·la l'equip.
-Esquema de la cambra amb la posició de l'armari.
-Nom del repartidor de fibra i posicions del repartidor on es connecta la fibra.
-Model del switch, els SFPs i els S/N de tots els equips.
-Fotos de la instal·lació.

→ **A.2** Cambra principal (connexió contra NGAs)
-Esquema de la cambra de comunicacions amb la posició de tots els armaris, tot indicant en quins armaris es troba l'NGA01, l'NGA02 i el repartidor de fibra que enllaça amb la cambra auxiliar.
-Nom del repartidor de fibra i posicions del repartidor on es connecta la fibra.
-Fotos de la instal·lació.
- Si el switch a instal·lar s'ha d'ubicar a la CCP, incloure els punts de A.1 en A.2 (la part de repartidors, en aquest cas, no és necessària perquè la fibra serà directa).

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Estrada (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Transports Metropolitans de Barcelona

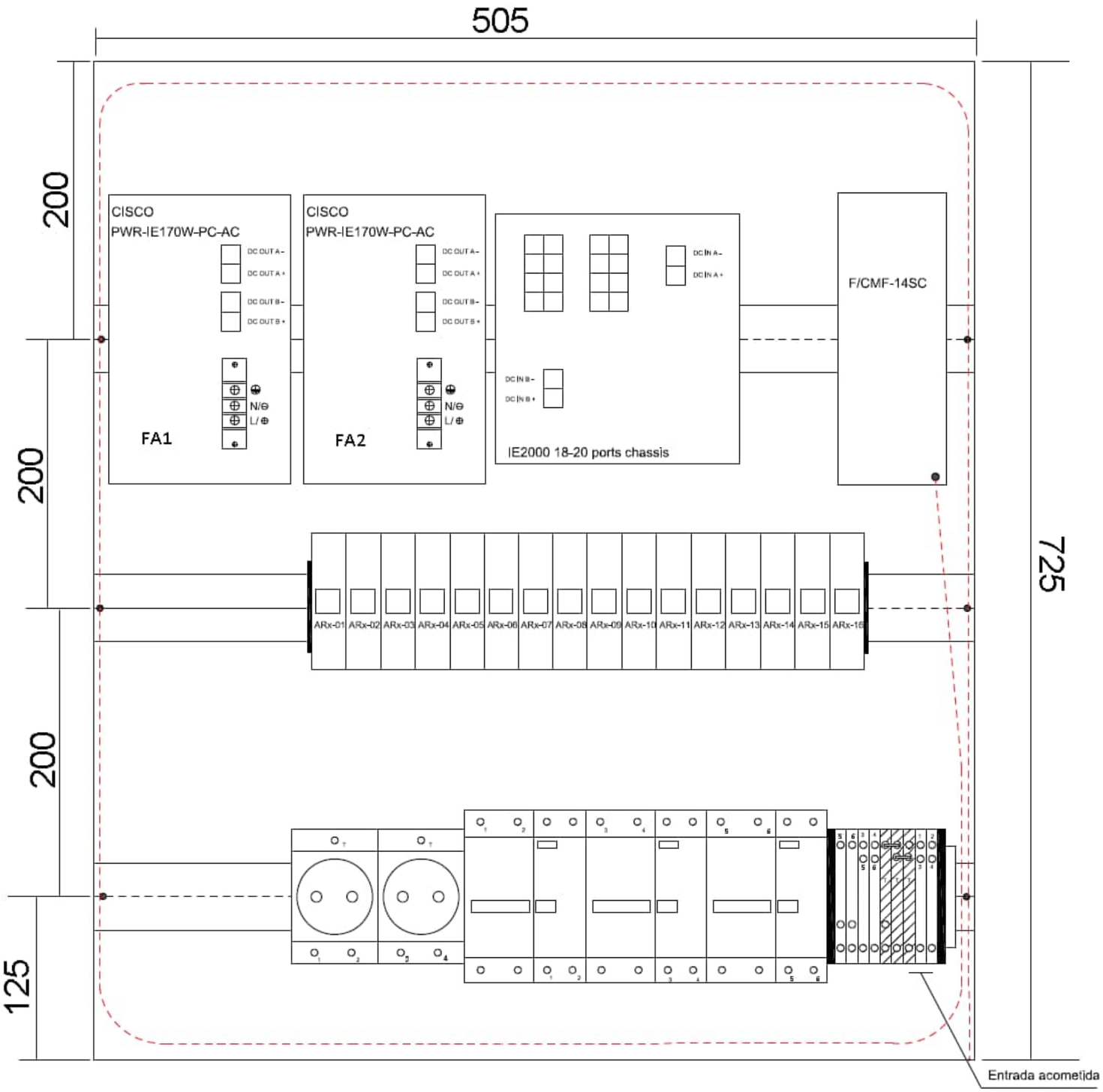
Armario Remoto de Comunicaciones - Poliéster

16 Puertos – Ampliada 2 Fuentes de Alimentación

CAJA DE COMUNICACIONES COMPACTA DE POLIESTER PARA 16 PUESTOS CON DOBLE FUENTE DE ALIMENTACIÓN

Componente	Características	Marca	Referencia	Descripción	Cant.
Envolvente	ARMARIO POLIESTER IP66 con placa de montaje	RITTAL	AX 1468.000	AX ARMARIO POLIESTER 600x800x300 RAL7035	1
Sistema de Cierre c/Bombin	KS EMPUÑADURA PLASTICA CIERRE SEGURIDAD	RITTAL	1484000	Sistema de Cierre por maneta giratoria con llave RITTAL 3524	2
Entrada/salida de cables	4xPG21-M32 + 1xPG16-M25 + 2xPG13-M20 + 1xPG11-M20	INTERFLEX	4Ud- 337324 1Ud- 337254 2Ud- 337224 1Ud- 337204	Racores Metálicos para tubo flexible de alma metálica o nylon tipo Inteflex Ondaplast o Heliplast	8
Carril DIN	3 Carriles de 500mm de longitud, perfil bajo	Varios	35mm x 7,5mm	Carril metálico ciego o perforado para montaje de elementos	3
Switch	Switch industrial de 16P RJ45 c/POE	CISCO	IE-2000-16PTC-G-E	Switch POE de 16+4P	1
Transceiver de Fibra	Transceiver de Fibra Optica MultiModo p/Switch	CISCO	GLC-SX-MMD	Modulo transceptor de Fibra Optica Multimodo para switches	4
Fuente	Fuente industrial para Switches IE	CISCO	PWR-IE170W-PC-AC=	Fuente alimentación familia IE 170W AC-DC	2
Caja de F.O.	Caja de distribución FO tipo Industrial	FIBERCOM	F/CMF-14SC RUB-DIN F/SPE-24-10 F/HPF-ST/ST-MM (x6Ud.) F/CDE-ADSC/ST (x6Ud.) F/R09-S106P0-02 (x6Ud.)	Caja de Distribución FO Mural 14ST (152x105x56) con accesorios para la utilización de 6 puertos ST en la parte inferior.	1
Roseta de Carril p/RJ45	Roseta industrial de un RJ45 tipo Keystone para montaje en carril DIN	LEONI-KERPEN	LKD9A5011300000	Mecanismo plástico de montaje en Carril DIN para soporte de conector RJ45 tipo Keystone	16
Tapa para roseta	Tapa p/roseta industrial	LEONI-KERPEN	LKD9A5011310000	Complemento de tapa final del mecanismo de soporte	2
Conector RJ45	Conector RJ45 Hembra Cat.6A blindado, tipo Keystone	LEONI-KERPEN	LKD9A5010100000	Conector RJ45 Hembra Cat.6A blindado, tipo Keystone.	16
Conjunto Magneto+ Diferencial 6A	Magneto térmico 2 polos 6A curva C con diferencial asociado tipo Vigi de 30mA Clase A SuperInmunizado.	SCHNEIDER ELECTRIC	A9F79206 + A9Q31225	Conjunto de protección magnetotermica con diferencial asociado tipo Vigi, para alimentación del Switch.	2
Conjunto Magneto+ Diferencial 10A	Magneto térmico 2 polos 10A curva C con diferencial asociado tipo Vigi de 30mA Clase A SuperInmunizado.	SCHNEIDER ELECTRIC	A9F79210 + A9Q31225	Conjunto de protección magnetotermica con diferencial asociado tipo Vigi, para alimentación del Switch.	1
Base Schuco 16A 2P+T	Base de enchufe industrial tipo Schuco, p/ carril DIN	SCHNEIDER ELECTRIC	VDE 0620 NEN 1020	Base de enchufe tipo Schuco de montaje en Carril DIN para dar alimentación eléctrica al Switch	2
Bornas eléctricas	Borna 3 Polos, clema Cepo, 6mm, 6ud grises y 3ud tierra	WAGO	6Ud x 282-681 o 2006-1302 3Ud x 282-687 o 2006-1307 2Ud x 282-328 o 2006-1391/2 2Ud x 249-116	Bornas de carril de conexión rápida por presión para cable hasta 6mm. Incluye accesorios, tapas y topes finales.	1
Latiguillo de FO	Latiguillo MM bifibra 62,5/125 ST-LC de 2mts	FIBERCOM	F/LAT-Z186PP-02	Latiguillo de Fibra Óptica MultiModo (62,5/125) Doble ST/PC-LCD/PC 02 Metros	2
Latiguillo de Cobre	Latiguillo RJ45 STP at.6A de 0,5mt	LEONI-KERPEN	LKF9AA230200000	Latiguillos de cable de cobre tipo STP, RJ45 macho, cat6A, de 50cm.	16
Pequeño material	Cable de 2x1mm Negro y Rojo Cable unifilar de 2,5mm2 color Negro Cable unifilar de 2,5mm2 color Marrón Cable unifilar de 2,5mm2 color V/A Punteras huecas y terminales varios Numeración para cables y bornas Soporte autoadhesivo p/brida			Cableado para interconexión entre fuente y switch, cableado entre bornas, protecciones, base de enchufe, etc. Punteras y terminales para finalización de cables. Rotulación de los extremos de cable y bornas.	1

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301



F.C. Metropolità de Barcelona, S.A.		AUTOR DEL PROYECTO: INGENIERO: INGENIERO	DIBUJADO: DELINEANTE COMPROBADO: COMPROBADO	TITULO DEL PROYECTO: DISEÑO DE CAJAS COMPACTAS DE COMUNICACIONES POLIESTER	ESCALA ORIGINAL: -/-	TITULO: CAJA DE COMUNICACIONES COMPACTA POLIESTER DE 16 PUERTOS	PLANO Num.: HOJA 01 DE 01	FECHA REVISION REVISION USER USER FECHA SEPT-16

Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio
7D63C750301

Ajuntament de Barcelona

PLEC TÈCNIC DE PAVIMENTACIÓ



1ª versió - Octubre 2017

Direcció d'Infraestructures i Espai Urbà – Ecologia Urbana
Espai Urbà

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

ÍNDEX

1. Objecte 4
2. Normativa d'aplicació 5
3. Ferms recomanats. Seccions estructurals 7
Calçades segregades 8
Xarxa Bàsica 8
Xarxa Local 10
Plataformes úniques 11
Voreres 13
Panot 4 cm 13
Panot 8 cm 14
4. Bones pràctiques constructives 15
Secció tipus 15
Rehabilitació de característiques superficials 16
Rehabilitació de rotondes i carrers amb pendent > 6% 17
Recrescut de calçades segregades 18
Rasa per calçada 22
5. Elements específics del paviment 23
Vorades 23
Rigola 23
Guals de vianants 24
Guals de vehicles 24
Encintats 25
6. Elements integrats al paviment 26
Reixes de ventilació 26
Trapes 26
Embornals 27
7. Plànols de projecte i Plànols as-built 28
Cartografia municipal topogràfica 29
Ferms 30

1. Objecte

L'Ajuntament de Barcelona te implementat un protocol d'informació de projectes amb la finalitat que aquests incorporin els criteris tècnics i de qualitat necessaris per a una millor gestió dels recursos i una coordinació de la informació de tots els projectes arquitectònics, urbans o d'infraestructures que es desenvolupen a la ciutat.

El paviment és un dels elements fonamentals en la definició del paisatge urbà de la ciutat. Aquest document fixa els criteris generals, que s'hauran d'aplicar a tots els projectes bàsics i executius d'urbanització, infraestructures o d'infraestructures amb elements d'urbanització; que dissenyen, modifiquen i/o milloren els paviments de la ciutat de Barcelona. Els objectius d'aquest plec són:

- Contribuir a la normalització dels paviments (materials i formals)
- Afavorir la replicabilitat dels paviments, per consolidar en el temps els principals tipus de peces de paviment. Això garanteix un subministrament continu i permanent, facilitant el manteniment de les característiques de la peça,.
- Afavorir la incorporació de materials reciclats en les bases dels paviments o en les pròpies peces i potenciar l'ús de materials de proximitat.
- Implantar un procés permanent de qualitat de tota l'activitat relacionada amb el projecte i l'obra de pavimentació.
- Fomentar l'ús de materials, i de tècniques de pavimentació, que per les seves característiques, i logística de l'obra, poden reduir els impactes ambientals, sobre les activitats i la mobilitat bàsica dels ciutadans

A més també fixa els formats de lliurament de plànols as-built per facilitar l'actualització dels diferents inventaris municipals, tant cartogràfic com de paviments.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

2. Normativa d'aplicació

	Norma 6.1 IC Seccions de Ferms, de la Instrucció de Carreteres Ministerio de Fomento 2003
	Manual de Qualitat de les Obres a la ciutat de Barcelona Ajuntament de Barcelona 2014
	Instrucció d'Alcaldía relativa als Elements Urbans de la Ciutat de Barcelona Ajuntament de Barcelona 2011
	Ordenança de circulació de vianants i de vehicles Ajuntament de Barcelona. Modificació 26-05-2017
	Ordre VIV/561/2010, d'1 de Febrer, per la que es desenvolupa el Document Tècnic de condicions bàsiques d'accessibilitat i no discriminació per l'accés i utilització dels espais públics urbanitzats Ministerio de Vivienda 2010
UNE Normalización Española	Norma UNE 127029:2002 Rajoles tàctils prefabricades de formigó
	Ordre FOM/3053/2008 Instrucció Tècnica per a la instal·lació de reductors de velocitat i bandes transversals d'alerta en carreteres de la Xarxa de Carreteres de l'Estat Ministerio de Fomento 2008

	"Plec d'especificacions tècniques per al manteniment de la cartografia municipal topogràfica 3D de l'Ajuntament de Barcelona" Ajuntament de Barcelona 2016
	"Guia de criteris tècnics generals de la xarxa de clavegueram de l'Ajuntament de Barcelona" Ajuntament de Barcelona 2015

A més l'Ajuntament de Barcelona ha generat un document d'instruccions tècniques, encara no aprovat formalment, amb recomanacions que el present plec demana utilitzar també com a referència sempre que no es contradiguin amb algun dels criteris continguts al mateix.

	Pla Director de Paviments Ajuntament de Barcelona. 2015

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3. Ferms recomanats. Seccions estructurals

A l'hora de prendre la decisió de quins ferms i paviments fer servir a la ciutat cal tenir en compte els següents criteris:

1. **Identificar els usos i activitats previstos** en el carrer. Per exemple, les necessitats d'un carrer comercial, amb alta densitat de vehicles de càrrega i descàrrega, serà diferent que la d'un altre carrer on se celebren actes multitudinaris o de festa major, que poden necessitar accés de vehicles articulats.

2. **Predefinir el disseny de la secció urbana** pel projectista. En funció de l'amplada del carrer, s'hauran de definir les possibles seccions urbanes i els seus elements d'urbanització. Existència o no de franja equipada, d'arbrat, de zones d'estada, de zones exclusives per vianants o si es tracta de carrer sense aquests elements.

3. **Triar la denominació i/ o categoria viària** segons l'Ordenança de circulació de vianants de l'Ajuntament de Barcelona. Tots els carrers de la xarxa bàsica de la ciutat estan en un llistat ordenat alfabèticament a l'ordenança referida. Els carrers que no són de xarxa bàsica, de caràcter local no estan en el document, però en general existeix consens municipal (Districtes/Guardia Urbana/Comitè d'Obres Mobilitat.) sobre les subcategories dels mateixos. En general existeix concordança entre categoria i denominació viària. Per exemple les grans avingudes, solen ser vies d'accés, i de trànsit elevat.

4. **Triar l'estatus de mobilitat del carrer.** El paviment idoni no serà el mateix per a un carrer amb limitació de velocitat 80 km/h, 50 km/h o zones 30, 20 o 10.

5. **Determinació d'àmbits**. És especialment important, determinar els diferents àmbits de paviment en funció dels efectes que provoca en ells el trànsit:

    - Àmbit cruïlla: Suporta els girs a baixa velocitat de radi curt, i les frenades brusques també a baixa velocitat, responsables de les tensions tangencials més importants en el paviment. També en la cruïlla es produeix un efecte de suma del trànsit.

    - Àmbit trànsit: Es correspon amb l'àmbit de trànsit nominal del carrer, situat en general en la part central d'un carrer de

plataforma única o entre vorades en carres convencionals de vorera i calçada, subdividit en carrils de circulació.

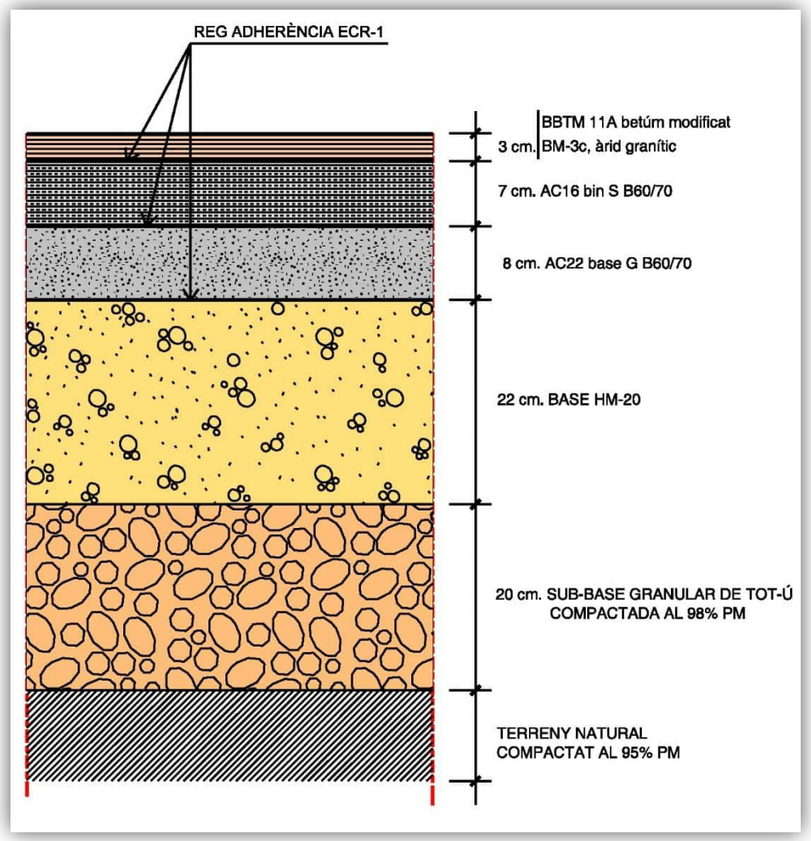
- Àmbit d'estacionament:

Es prescriuen tres ferms per a calçades de carrers segregats: dos per a xarxa bàsica i un altre per a la xarxa local:

Calçades segregades

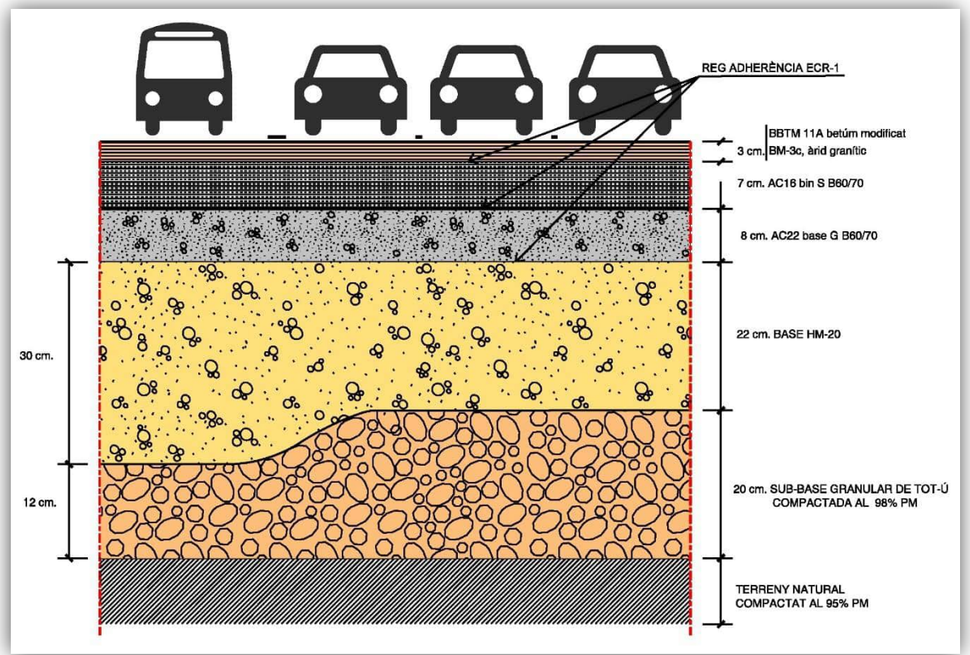
Xarxa Bàsica

La solució més resistent, amb màxim requeriments a complir, antilliscant, bon drenatge, i propietats sonoreductores, és un ferm mixt de mescla bituminosa 3 capes per als carrers de xarxa bàsica, que tenen un trànsit elevat.



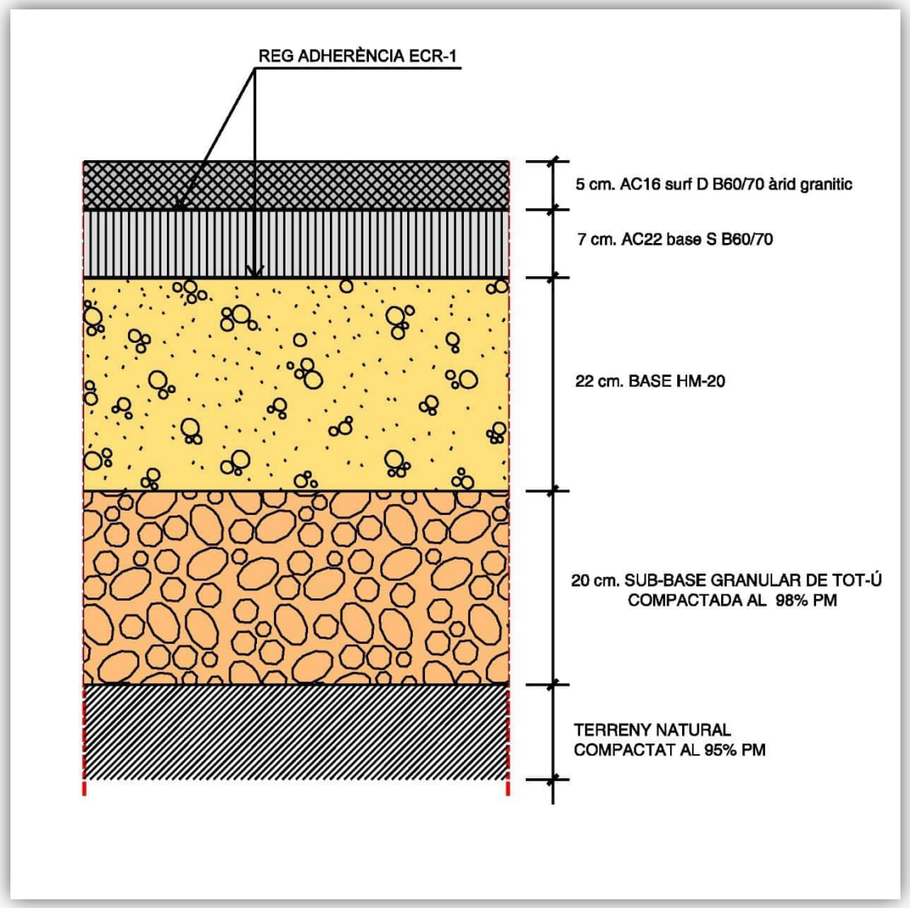
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

En el cas de carrers amb carril bus, la base de formigó HM 20 serà de 30cm en comptes de 22cm i l'amplada d'aquesta base serà la del carril bus més mig metre com mínim:



Xarxa Local

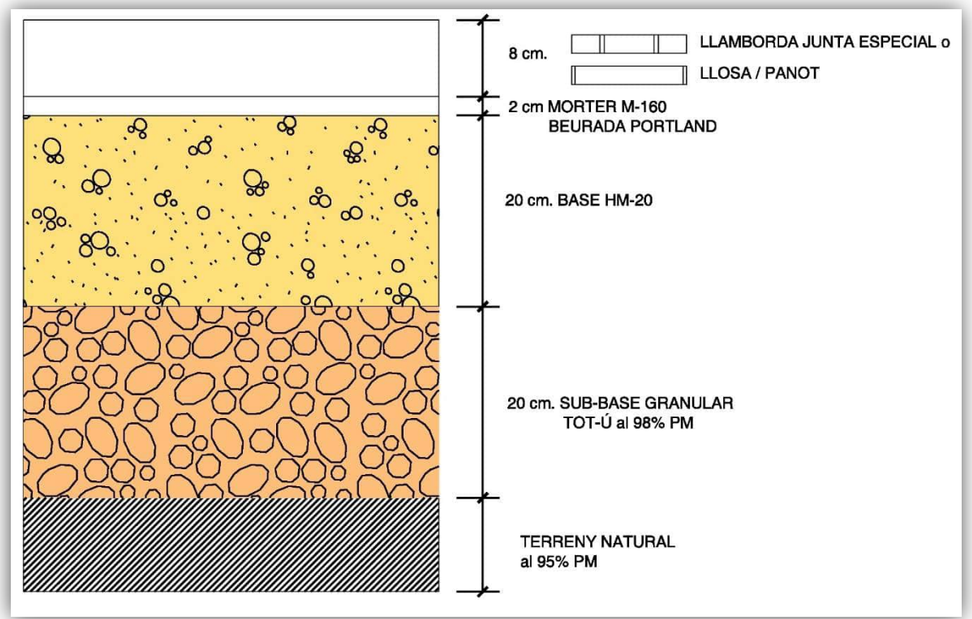
Per a carrers de xarxa local es farà servir un ferm mixt de mescla bituminosa 2 capes. Aquesta solució, menys resistent i antilliscant, és adient per trànsit mig i per tot tipus de carrers.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Plataformes úniques

Als carrers de plataforma única sempre farem servir la mateixa base i sub-base i només canviarà la capa superficial:



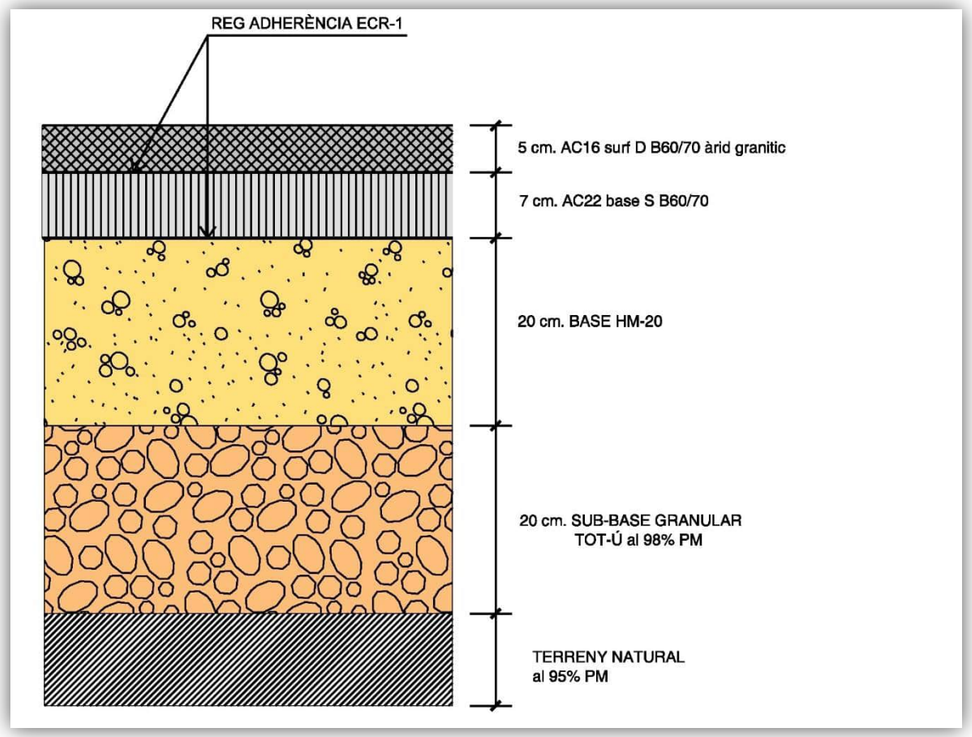
Per a carrers de plataforma única tindrem dos opcions:

1. **Llamborda amorterada amb junta especial** entre 8 i 15 mm., amb morter d' alta resistència (resines). És una solució antilliscant i amb certa drenabilitat , i amb capacitat de resistir el mateix trànsit que l'aglomerat proposat als carrers segregats de xarxa local.

2. **Llosa o panot** amorterats amb junta de 3 mm de beurada de Portland.

En el cas d'interseccions de dos carrers de plataforma única definides amb peces no seria recomanable l'ús de peces de petit format (tipus llamborda o llambordí), ja que no funcionen correctament en les zones de girs.

Les calçades de plataforma única **també podran ser d'aglomerat** segons la següent secció:

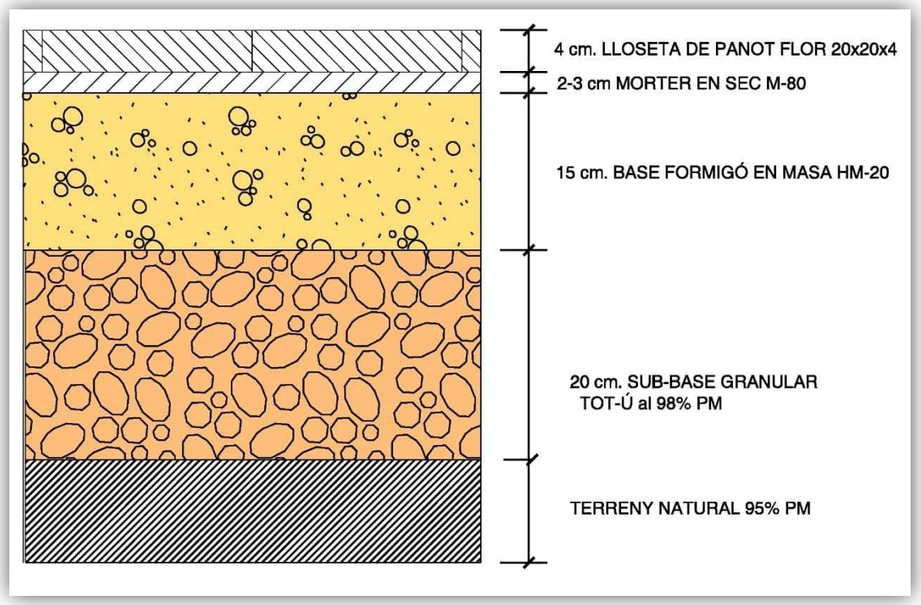


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Voreres

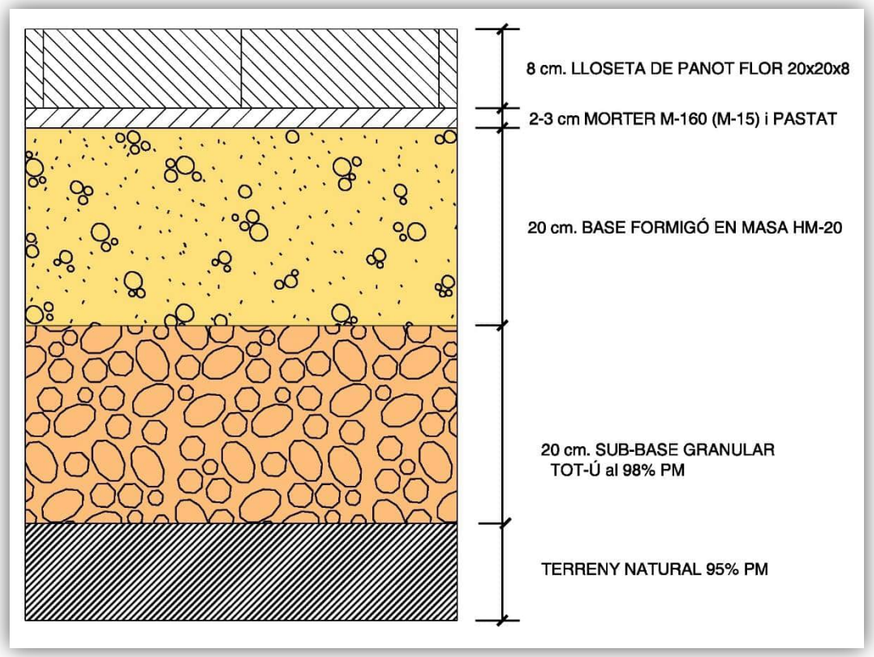
El paquet de ferm de les voreres de la ciutat està determinat per la lloseta de panot, prescriptiva tant per a la xarxa bàsica com per a la xarxa local. Com norma general farem servir el panot de 4cm sobre base de 15 cm de formigó:

Panot 4 cm



Panot 8 cm

Entre el gual i l'accés dels vehicles es col·locarà panot de 8cm sobre base de 20 cm de formigó:



En cas de utilitzar panot tàctil indicador, haurà de complir l'Ordre VIV-561/2010 (ranures, alçada botons.....) i la distribució es farà segons criteris d'Accessibilitat).

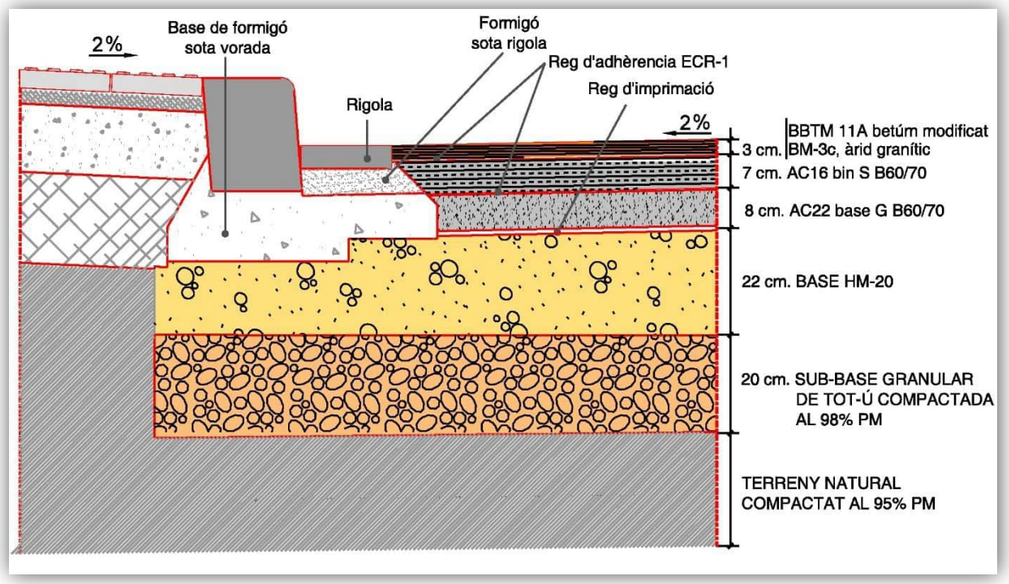
En tots dos casos si no es col·loca la capa de tot-ú es demanarà fer assaig de placa de càrrega i comprovar que el terreny existent té una categoria mínima E2.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

4. Bones pràctiques constructives

Secció tipus

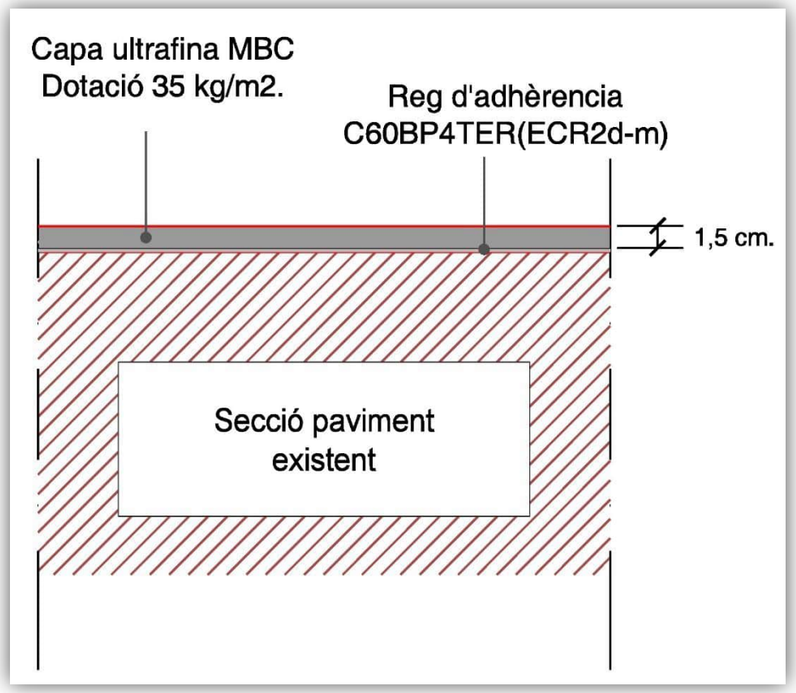
Tant la vorera com la calçada es construiran amb una pendent del 2% per facilitar la evacuació d'aigües:



Tant la vorera com la calçada es construiran amb una pendent del 2% per facilitar la evacuació d'aigües:

Rehabilitació de característiques superficials

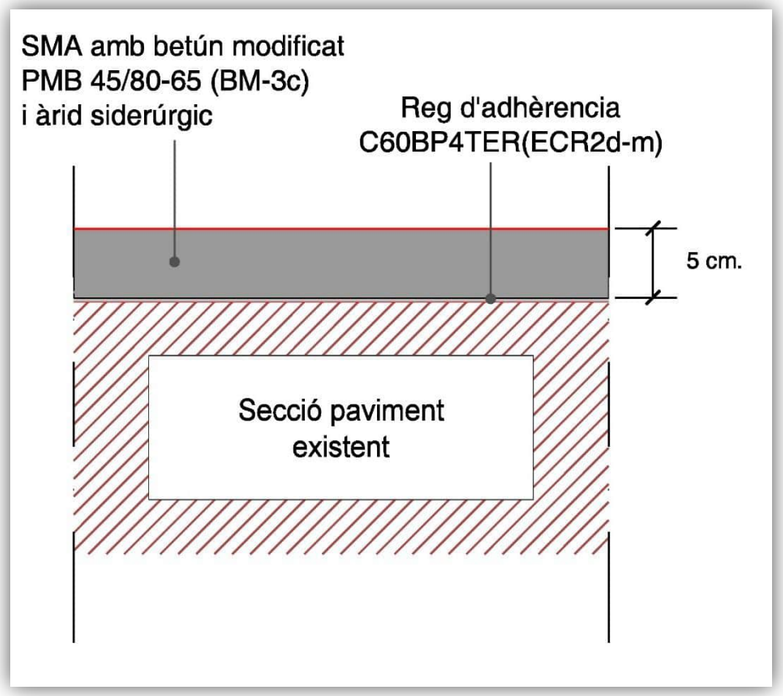
Com norma general a l'hora de fer una rehabilitació de les característiques superficials de una calçada, es farà amb una capa ultrafina de 1,5 cm segons la següent secció:



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

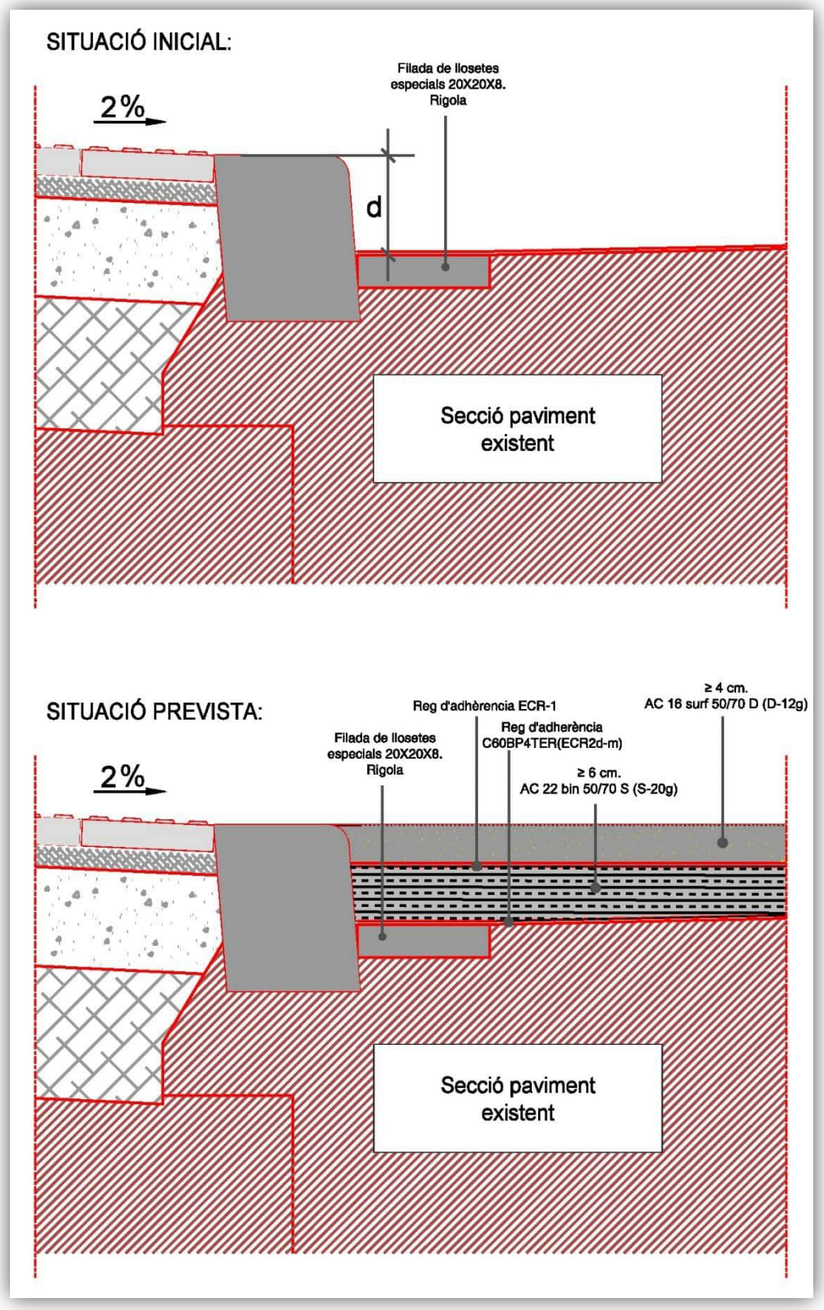
Rehabilitació de rotondes i carrers amb pendent > 6%

En el cas de rotondes i carrers amb pendent superior al 6% la rehabilitació es farà amb una capa de 5 cm per sobre de la secció de paviment existent, segons la següent secció:



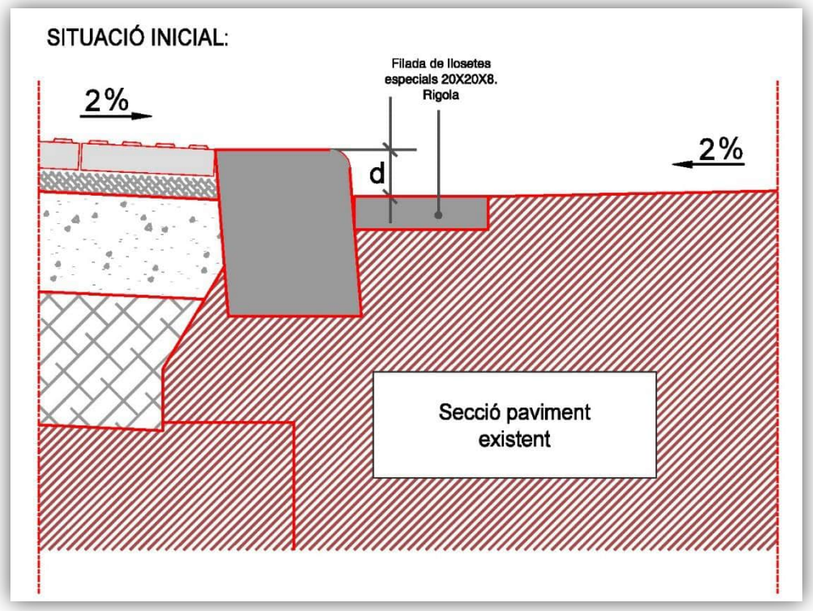
Recrescut de calçades segregades

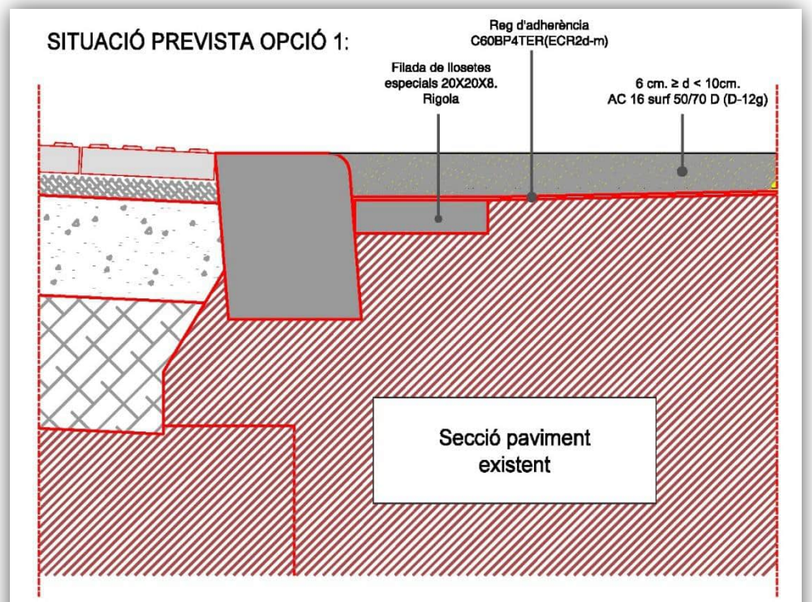
Plataformes úniques d > 10 cm

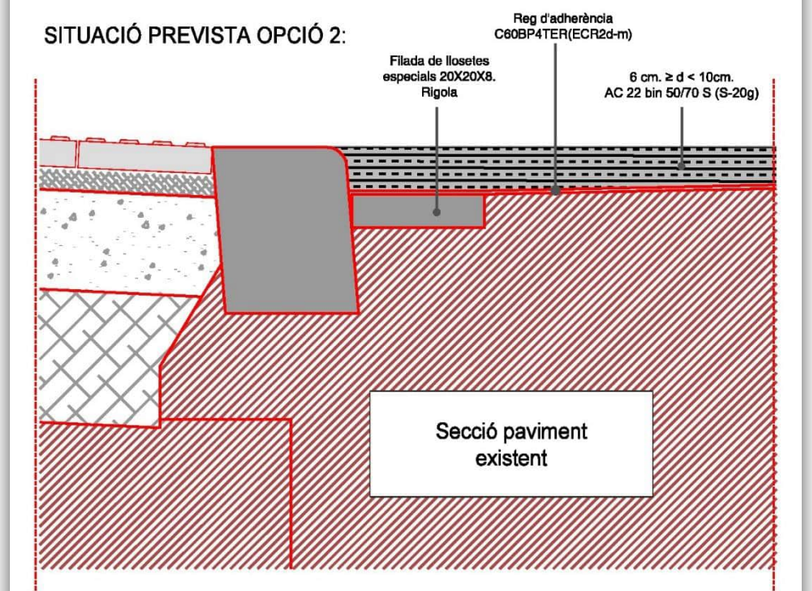


Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Plataformes úniques 6 cm. ≥ d < 10cm.

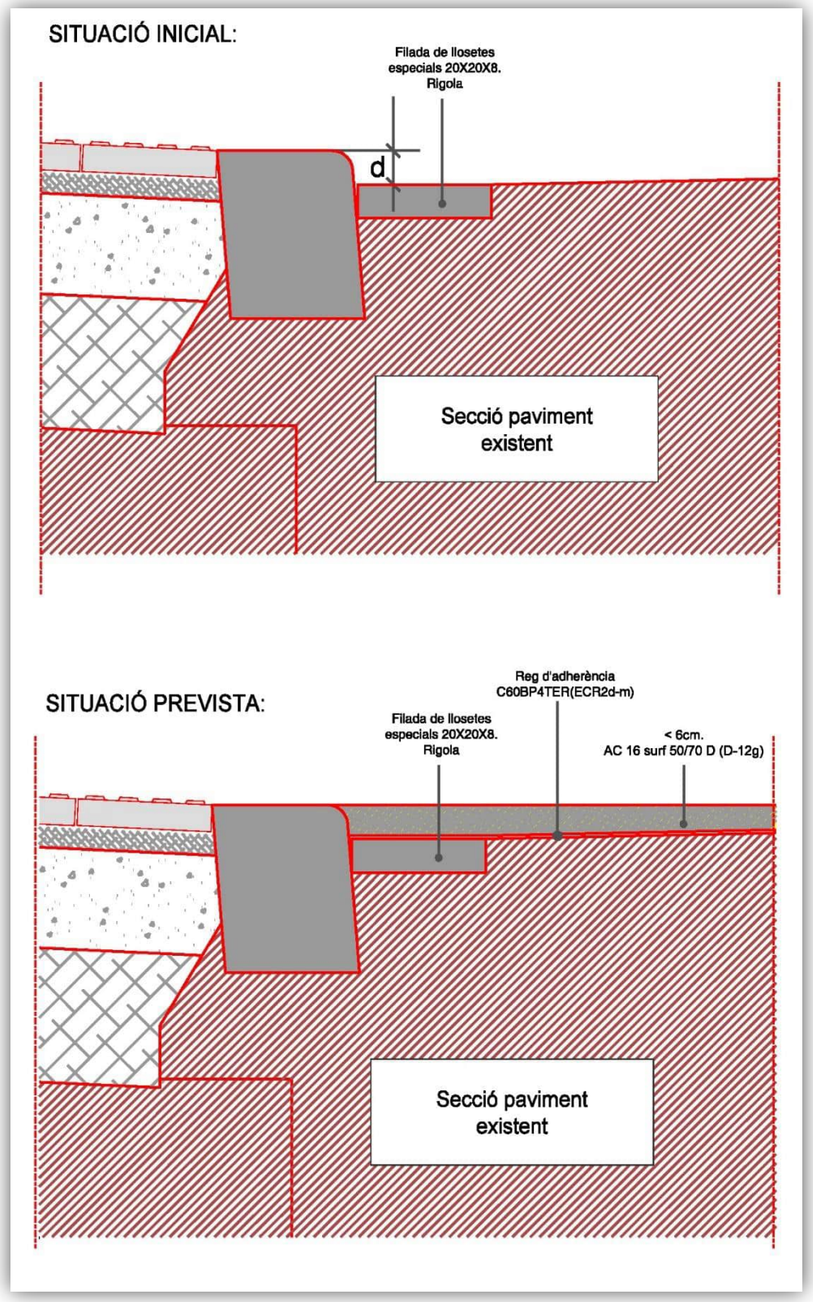






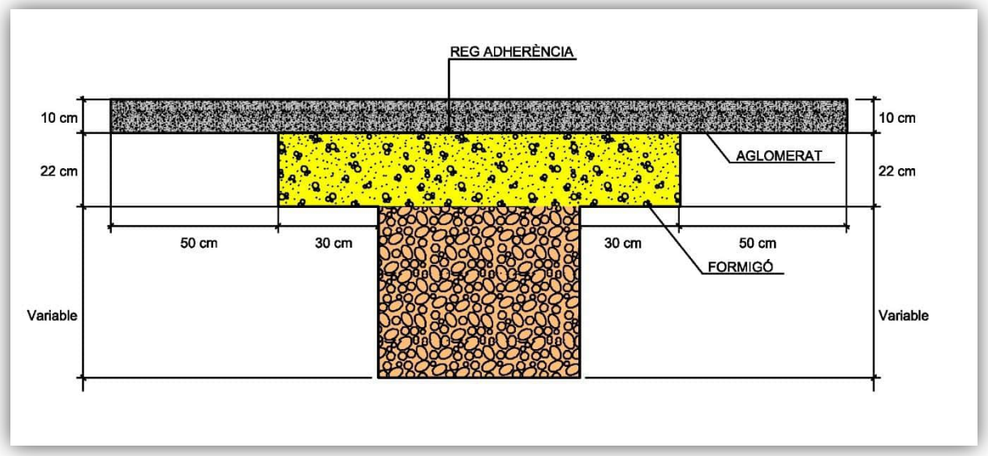
Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Plataformes úniques d < 6cm



Rasa per calçada

El sobreample a fer servir en la reposició de canalitzacions serà:



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

5. Elements específics del paviment

Una vegada definit el ferm estructural cal detallar dintre de la família escollida, el format, la disposició i tipus de les juntes, la geometria dels panys, pendents, ubicació del drenatge, disposició de tots els elements urbans, enllumenat d'arbres, semàfors, fitons, etc., i per descomptat tots els elements del paviment que el complementen, com ara les vorades els guals de vianants de vehicles, tant de pàrquings com d'inici de carrer, els encintats, les rigoles, peces especials, de senyalització, etc.

La gran majoria estan definides en el document de referència d'elements urbans del Departament de PPUU de l'Ajuntament de Barcelona.

Vorades

De granit 20x24, 30x 24, 40x24, recte de 0,8 a 1,2m. massís amb formigó de base mínim HM-20 i plinton de 14-15cm. Varietats segons plec.

Versió de traçat corb diferents radis. No s'acceptaren vorades de peces rectes tallades

En urbanitzacions de caràcter provisional es recomana la vorada de formigó d'iguals dimensions que les de pedra. La col·locació sempre amb llit de formigó pastat, no es permet l'ús de formigó sec. Les juntes es rejuntaran amb beurada líquida de Pòrtland.

Rigola

Lloseta hidràulica de color blanc de 20x20x8 per carrers amb circulació d'autobusos o trànsit pesant amb transició trapezoïdal de 20 a 30cm en els embornals. Per la resta de carrers s'acceptarà de 30x30x8.

Quedarà col·locada a una cota lleugerament inferior a la de la calçada, 0,5 cm. per facilitar el drenatge els dies de pluja suau, també per evitar l'acantonament de les rigoles pel compactador de l'aglomerat. Es col·locaran sobre base de formigó i es rejuntaran amb beurada líquida de Pòrtland de color blanc, i posterior neteja.

La base de formigó haurà de ser la mateixa que la de la vorada a la que acompanya, executant tots dos a la vegada ja que ben executada redueix de forma molt considerable qualsevol enfonsament.

Ajuntament de Barcelona

Guals de vianants

Versió 120, de granet gris Quintana, segons definició en el document de referència d'elements urbans del Departament de PPUU Col·locació amb formigó pastat a truc de maceta. Rejuntat amb beurada líquida de Pòrtland i posterior neteja.

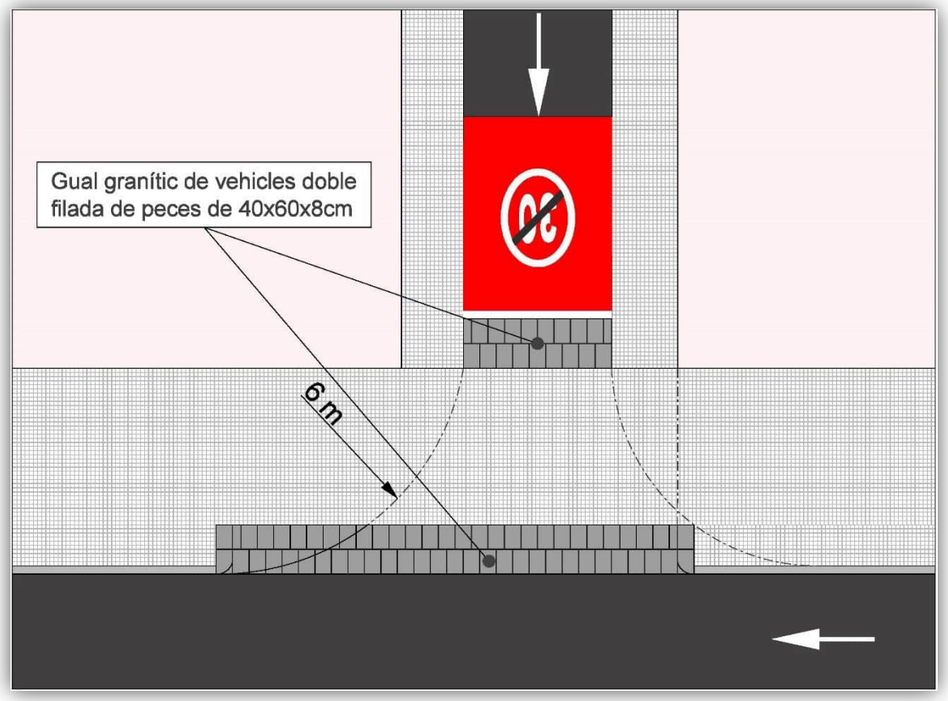
Els guals de vianants no portaran morters a la base i es col·locaran directament sobre formigó HM-20.

Guals de vehicles

Versió 20, 40, 60 de granit, segons definició en el document de referència d'elements urbans del Departament de PPUU.

Versió 120 (trapezoïdal) gual accés carrers de plataforma única. Col·locació amb formigó pastat a truc de maceta. Rejuntat amb beurada líquida de pòrtland i posterior neteja.

Per a voreres passants es col·locaran peces de 40 x 60 x 8cm. Tampoc portaran morters a la base i es col·locaran directament sobre formigó HM-20.



Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Encintats

En general de 30 cm. de pedra natural (granit, sorrenca, basalt...), pedra artificial (formigó, lloseta hidràulica...),platines metàl·liques per separar panys, pendents, o construir línia de recollida d'aigües etc. En el cas de línies de drenatge, es col·locaran a una cota lleugerament inferior a la de la calçada, 0,5 cm. per facilitar el drenatge els dies de pluja suau. Es col·locaran amb morter pastat a truc de maceta i es rejuntaran amb beurada líquida de Pòrtland, i posterior neteja. Hauran de tenir un espessor mínim de 8-10 cm

6. Elements integrats al paviment

Reixes de ventilació

Es col·locaran enrasades amb el paviment, en l'àmbit de les voreres, preferiblement en les zones no prioritàries de pas (franja activa de la vorera.) en cap cas es permetrà la seva ubicació en calçada per motius de seguretat. Es podran situar, convenientment integrades, en els parterres, però de forma que no interfereixi la normal disposició del reg, i sempre seguint la rasant del jardí, la inclinació del talús, etc. Es dimensionaran per la càrrega de serveis. Tindran forma regular, i estaran orientades segons les directrius principals de l'espai públic (paral·lel façana, etc..).

El material serà acer galvanitzat, amb platines soldades. La separació de les platines tindrà en compte els articles que siguin d'aplicació de la normativa d'accessibilitat.

El marc de la reixa també serà d'acer galvanitzat, i modulat amb el paviment sempre que sigui possible. L'ancoratge es farà mitjançant potes d'ancoratge convenientment repartides i encastades en un cèrcol de formigó connectat amb la base del pou i lateralment amb la solera de formigó del paviment.

El drenatge de la reixa es resoldrà des de l'interior, si això no fos possible es situaria una o dues línies de recollida tangents a la mateixa reixa, i de les mateixes característiques, . Si la conca que aboca l'aigua a la reixa és petita, de l'ordre de 2 o 3 vegades la superfície de la reixa no caldria resoldre el drenatge amb canals perimetrals. En zones inundables de la ciutat, tal com recull l'estudi de la empresa municipal CLABSA, (BCASA) es permetrà la solució sobreelevada amb un disseny validat des del Departament de Projectes Urbans.

Trapes

Les trapes dels diferents serveis hauran de complir les especificacions de les companyies de servei i dels departaments municipals corresponents.

La forma pot ser circular o rectangular de foneria o de ferro. En voreres de peça el marc serà quadrat o rectangular, si cal amb marc aparent. No es permeten les trapes de materials plàstics a excepció dels elements de resines validats per BCASA. El gruix del marc ha de ser de 8 cm i les trapes sempre hauran de quedar enrasades amb el paviment.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

En els casos en què el pou estigui sobre carril bus es farà servir un marc de 25 cm d'alçada col·locat sobre un element resistent de formigó

Sempre que sigui possible en les trapes de superfície superior a 1 m2, situades en vorera, s'estudiarà la solució de trapa re pavimentable amb el paviment del carrer.

Es collaran amb un mínim de 10 cm de gruix de formigó o morters especials d'alta resistència. En calçada en obres de construcció de ferm complet, es deixarà un requadre de mida suficient sense formigonar (amb encaixos perimetrals) per ajustar la col·locació de les trapes i dels embornals amb formigó.

Per fer les entregues amb peça contra els embornals es procedirà a retocar si cal el cantell de la peça fins a un terç del seu gruix a esquadra.

Embornals

Existeixen diferents models, per calçada o vorera d' acord amb les especificacions de BCASA. Tots es collaran amb formigó. A la web de l'Ajuntament està penjada tota la informació a la "Guia de criteris tècnics generals de la xarxa de clavegueram de l'Ajuntament de Barcelona".

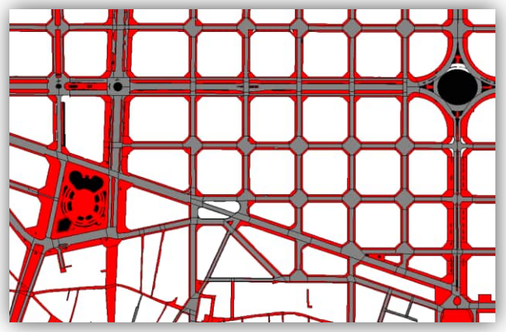
Es seguiran les recomanacions de col·locació de les trapes, àmbits sense pavimentar en primera fase i col·locació definitiva en segona fase, deixant sempre els perímetres de formigó amb encadellats. Per fer les entregues amb peça contra els embornals es procedirà a retocar si cal, el cantell de la peça fins a un terç del seu gruix a esquadra.

7. Plànols de projecte i Plànols as-built

Per la realització del projecte els redactors podran descarregar des de **CartoBCN, portal de descàrregues de cartografia** de l'Ajuntament de Barcelona, tant l'última informació cartogràfica municipal com l'inventari de polígons de pavimentació de la ciutat.



Portal de descarregues de cartografía CartoBCN



Plànol de polígons de paviments

Contingut dins del projecte, es definiran els polígons sorgits pels canvis en la urbanització, diferenciant els que es mantenen dels que siguin nous o modificats informant-los en la forma que es defineix posteriorment. Aquesta informació podrà ser utilitzada en la fase d'obra per l'elaboració del document as built, ja que una vegada acabada l'obra serà obligatori **lliurar** els **plànols as-built** amb una **estructura de dades** que faciliti el manteniment dels diferents inventaris municipals, tant el **cartogràfic**, que manté el Departament de Informació de Base i Cartogràfic de l'Institut Municipal d'Informàtica, com el de **ferms**, que s'emmagatzema a l'aplicatiu municipal **PavInform**, que manté el Departament de Xarxes Viàries, de la Direcció d'Infraestructures i Espai Urbà – Ecologia Urbana.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Con
esa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio
i utilitzar el codi D22287D63C750301

Als projectes es preveurà una partida per l'actualització del PavInform, Sistema de Gestió de paviments de l'Ajuntament de Barcelona.

Cartografia municipal topogràfica

Es prepararà la cartografia municipal topogràfica d'acord als **criteris** fixats al "Plec d'especificacions tècniques per al manteniment de la cartografia municipal topogràfica 3D de l'Ajuntament de Barcelona"

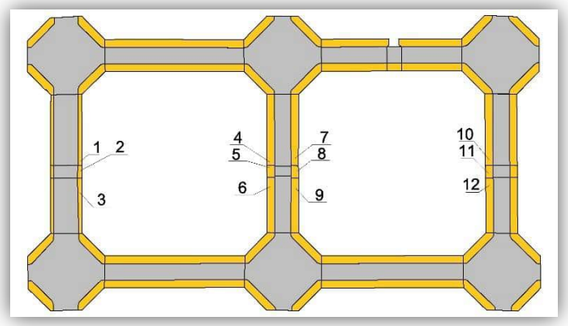
El **sistema geodèsic** de referència serà **l'ETRS89** i el **sistema cartogràfic** de representació serà la projecció **UTM 31N**.

La posició planimètrica i altimètrica dels elements ben definits i recollits per taquimetria o GPS no diferirà de la veritable en més dels valors indicats a escala 1:500 (7,5 cm en planimetria i 10 cm en altimetria).

Ferms

La informació serà en forma d'arxius **DGN** (MicroStation) o **DWG** (AutoCad) amb el sistema de referència i el sistema cartogràfic de representació prèviament definits **i es lliurarà** conjuntament amb un arxiu **XLSM** (Excel) que es descriu en paràgraf posterior.

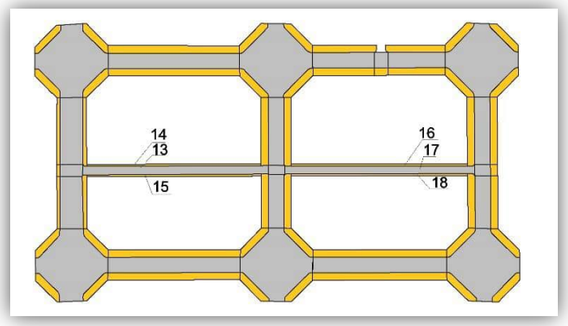
Als **plànols** es representaran els polígons de calçada i vorera organitzats per capes d'AutoCad (o nivells de Microstation), lliurant-se un plànol amb la planta de polígons abans de l'obra i un altre amb la planta de polígons final.



Planta de polígons abans de l'obra. Numerats els polígons afectats per l'obra

El contractista haurà de numerar tots aquells polígons afectats per l'obra tant si es modifiquen com si es donen de baixa.

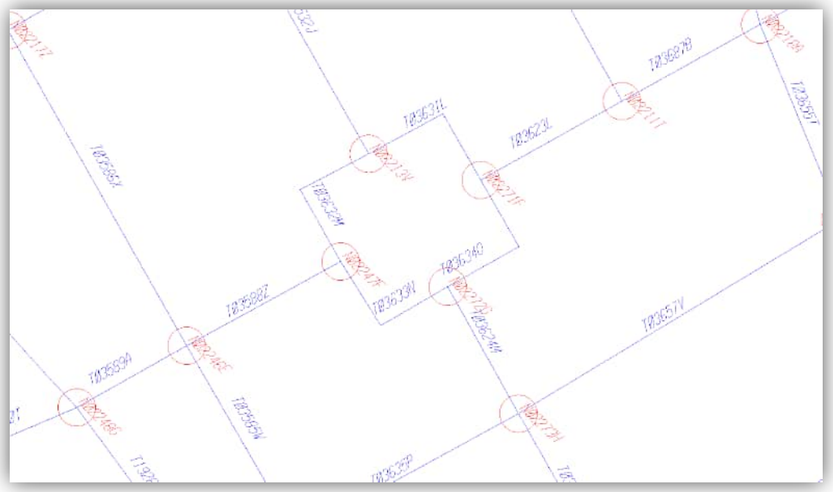
A la planta de polígons finals també s'hauran de numerar tots aquells polígons nous que surtin durant l'obra.



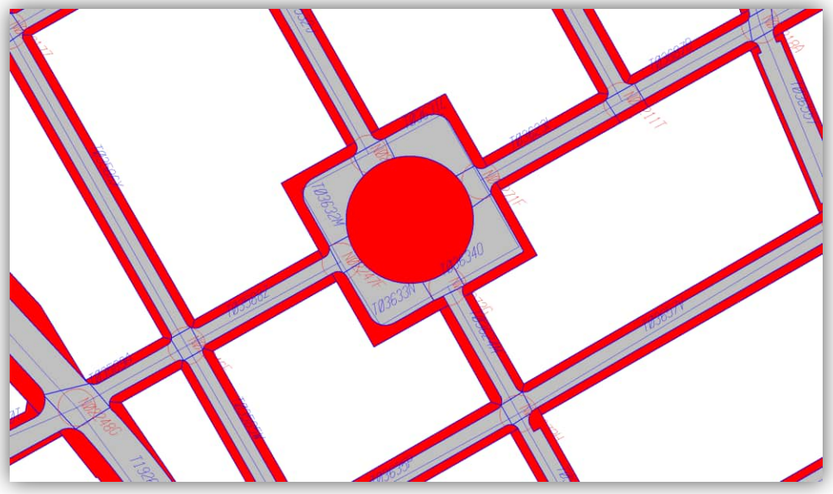
Planta de polígons final. Numerats els nous polígons

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Per a dibuixar correctament els polígons serà necessari treballar amb el Grafvial de l'Ajuntament, que és un sistema de referència format per trams de carrers i nusos a les cruïlles entre carrers. Es dibuixaran un o varis polígons de calçada i/o vorera per cada nus i cada tram.



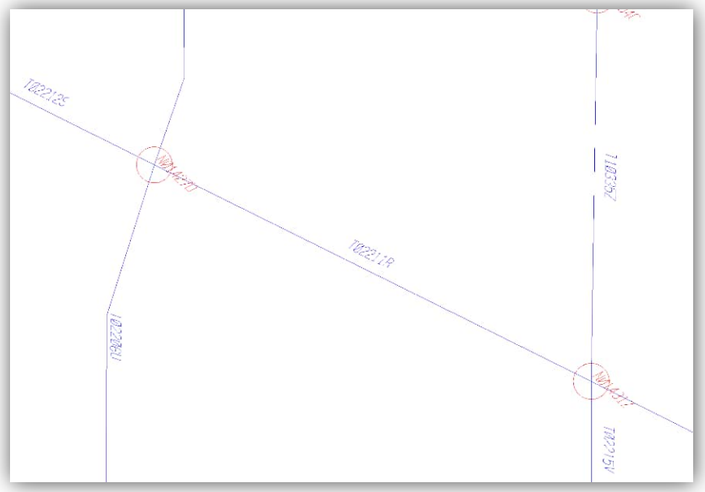
Grafvial. En blau els trams i en vermell els nusos



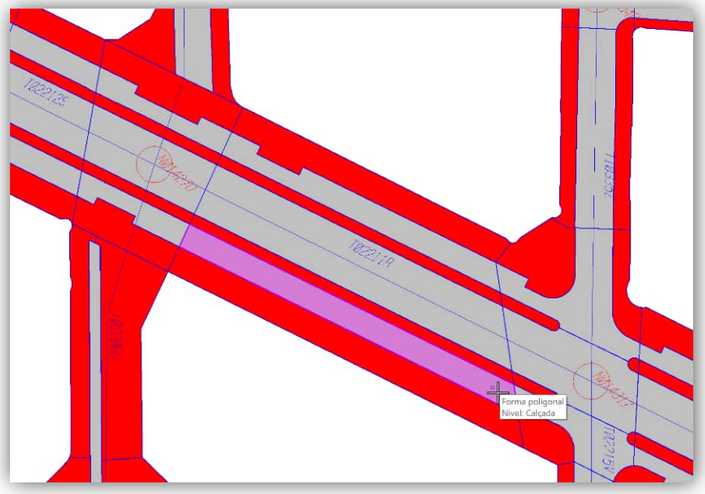
Grafvial amb polígon. En gris polígons de nusos i en vermell polígons de voreres

La situació més comú serà dibuixar un polígon de calçada i dos de vorera per tram i un únic polígon de calçada en el cas de un nus, com es pot veure a la imatge de sobre.

En el cas de calçades segregades per l'existència de mitjaneres tindrem varis polígons de calçada i vorera per cada tram i nus:



Grafvial a l'Avinguda Diagonal amb el C. Balmes



Polígons de calçada i vorera a l'Avinguda Diagonal amb el C. Balmes

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

L'**arxiu Excel** a lliurar conjuntament amb els plànols tindrà la següent estructura:

Full Actuació

Contindrà les dades que identifiquin l'actuació realitzada.

- Tipus actuació. Desplegable per indicar si l'actuació es de recobriment, reforç o renovació.
- Promotor. Desplegable amb llista de promotors.
- Data inici obra o data finalització obra. Datas de realització de l'actuació
- Procedència. Desplegable de procedència.
- Calçada. Indica si l'actuació inclou polígons de calçada.
- Vorera. Indica si l'actuació inclou polígons de vorera.

Únicament cal omplir una fila per l'actuació.

Full Calzada

Contindrà les dades que corresponguin a les calçades per identificar les diferents capes de pavimentació amb les seves característiques i agrupades per grups de polígons.

- Grup polígon. Valor numèric que indica el grup de polígons que tenen la mateixa tipologia de materials de calçada. Tindrem tants grups de polígons com calçades diferents, ja sigui perquè canvia l'estructura de capes o qualsevol propietat com el camp "Plataforma única".
- Nivell calçada. Valor numèric (0-4) on 0 es la capa superficial i 1,2,3,4 son les capes de pavimentació inferiors successivament.
- Rigola parell i Rigola senar. Desplegables amb llista de rigoles.
- Plinton. Valor numèric en cm del plinton.
- Cost real €. Import del cost real de l'actuació. En el cas de que tinguem varis grups de polígons, el cost real de cada grup no serà la mitjana del cost total sinó que s'haurà de reflectir el cost real de cada grup de polígons.

- Superfície m^2 .Valor de la superfície real. En el cas de que tinguem varis grups de polígons, la superfície de cada grup no serà la mitjana de la superfície total sinó que s'haurà de reflectir la superfície real de cada grup de polígons.
- Comentaris. Text descriptiu dels comentaris.
- Plataforma única. Desplegable plataforma única si/no.
- Material. Desplegable amb llista de materials de la capa.
- Tipus. Desplegable que mostra els tipus depenent del material seleccionat anteriorment.
- Gruix. Valor numèric en cm del gruix de la capa de pavimentació.
- Llarg. Valor numèric en cm del llarg normalment de les peces.
- Ample. Valor numèric en cm de l'amplada normalment de les peces.
- Reciclat. Valor numèric que indica el percentatge de reciclat.
- Tipus betum. Desplegable amb la llista de tipus de betum.

Full Vorera

Contindrà les dades que corresponguin a les voreres per identificar les diferents capes de pavimentació amb les seves característiques i agrupades per grups de polígons.

- Grup polígon Valor numèric que indica el grup de polígons que tenen la mateixa tipologia de materials de vorera. Tindrem tants grups de polígons com voreres diferents, ja sigui perquè canvia el material o qualsevol propietat com el camp "Plataforma única".
- Nivell vorera. Valor numèric (0-4) on 0 es la capa superficial i 1,2,3,4 son les capes de pavimentació inferiors successivament.
- Vorada parell i Vorada senar. Desplegables amb llista de vorades.
- Cost real €. Import del cost real de l'actuació. En el cas de que tinguem varis grups de polígons, el cost real de cada grup no serà la mitjana del

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

cost total sinó que s'haurà de reflectir el cost real de cada grup de polígons.

- Superfície m^2 .Valor de la superfície real. En el cas de que tinguem varis grups de polígons la superfície de cada grup no serà la mitjana de la superfície total sinó que s'haurà de reflectir la superfície real de cada grup de polígons.
- Comentaris. Text descriptiu dels comentaris.
- Plataforma única. Desplegable plataforma única si/no.
- Material. Desplegable amb llista de materials de la capa.
- Tipus. Desplegable que mostra els tipus depenent del material seleccionat anteriorment.
- Gruix. Valor numèric en cm del gruix de la capa de pavimentació.
- Llarg. Valor numèric en cm del llarg normalment de les peces.
- Ample. Valor numèric en cm de l'amplada normalment de les peces.
- Reciclat. Valor numèric que indica el percentatge de reciclat.
- Tipus betum. Desplegable amb la llista de tipus de betum.

Full Polígons

Contindrà les dades que corresponguin als polígons afectats per l'actuació/actuacions Únicament s'ompliran les columnes "Grup polígon" i "Polígon". Aquest camp serà un numero identificatiu que es correspondrà amb els plànols descrits anteriorment

La resta de columnes (Subtram real, Gravial, Superfície, Centroide X, etc.) seran omplertes per la empresa encarregada de pujar tota la informació de la actuació al sistema de gestió de paviments municipal PavInform.

Full Glossari

Contindrà informació pels usuaris sobre els diversos camps que composen el document.

Full Configuració

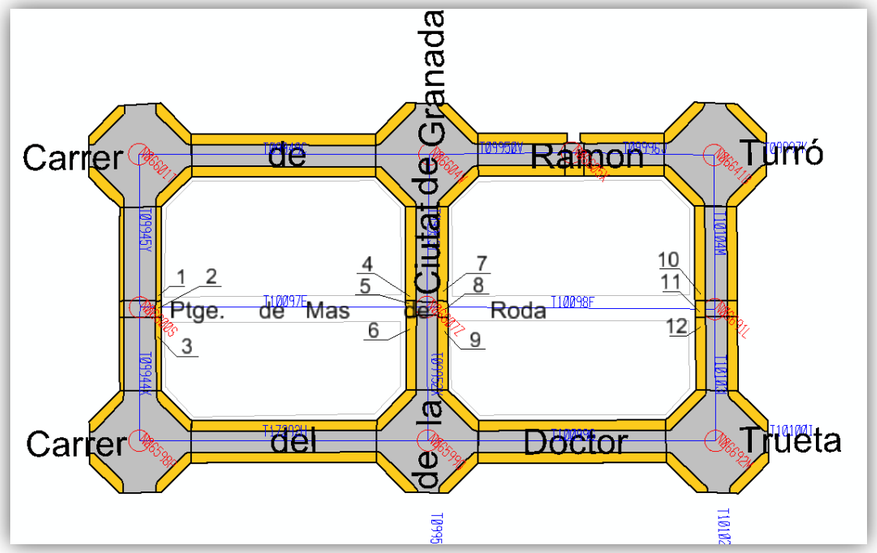
Contindrà l'origen de dades dels diversos desplegables que es troben a les pestanyes de la fulla Excel. Aquesta pestanya està protegida amb contrasenya per evitar manipulacions indegudes.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Per tal de facilitar l'elaboració de plànols as-built, amb aquest plec tècnic es lliuren un seguit d'**arxius d'exemple** d'una obra fictícia en la que s'obre un nou vial entre dos carrers existents, anomenat Passatge de Mas de Roda:

- Arxiu plantilla XLSM amb el model de dades a omplir per cada actuació que es realitzi.
- Arxius d'exemple d'una actuació:
  - *Exemple actual.dgn* (MicroStation) i *Exemple actual.dwg* (AutoCad)
  - *Exemple final.dgn* (MicroStation) i *Exemple final.dwg* (AutoCad)
  - *Exemple.xlsm (Excel)*

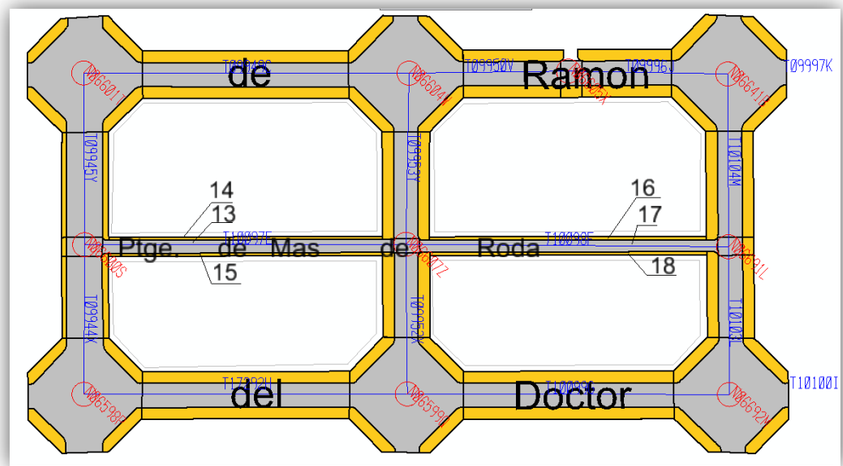
Es lliurarà un plànol d'estat actual amb l'àmbit del projecte, i dels polígons afectats numerats i classificats per grups.



Tindrem 3 tipus de polígons:

1. Polígons que es modifiquen geogràficament però que mantindran les mateixes característiques que els existents de secció i capes de paviment. Seran els polígons 1,3,4,6,7,9,10 i 12.

2. Polígons que s'eliminen per la creació del nou carrer. Seran els polígons 2,5,8 i 11.
3. Polígons nous que es crearan i que sortiren al plànol d'exemple final numerats i a l'Excel classificats per grups de polígons en funció de la secció i capes de paviment executades.



Seran els polígons 13, 14, 15, 16, 17 i 18, que a l'Excel sortiran en 2 grups diferents de polígons per tenir diferents característiques: un pels polígons 13, 14 i 15 i un altre pels polígons 16, 17 i 18.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Projecte constructiu d'adequació de reixes de ventilació

DOCUMENT Nº4 - PRESSUPOST

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 01 ERXV0309 - HORTA
TITOL 3 01 TREBALLS PREVIS I DEMOLICIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 G2191305 m Demolició de vorada col·locada sobre formigó, amb compressor i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Vorera nord		26,000				26,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 26,000

2 G2193J05 m Demolició de rigola de panots col·locats sobre formigó, amb compressor i càrrega mecànica sobre camió

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Vorera nord		26,000				26,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 26,000

3 G2194JL5 m2 Demolició de paviment de panots col·locats sobre formigó, de fins a 20 cm de gruix i més de 2 m d'amplària amb retroexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre camió

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Vorera nord		103,000				103,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 103,000

4 G2194XL5 m2 Demolició de paviment de mescla bituminosa, de fins a 20 cm de gruix i més de 2 m d'amplària amb retroexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre camió

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			96,000				96,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 96,000

5 G219GBC0 m Tall en paviment de mescla bituminosa de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Calçada		65,000				65,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 65,000

6 G219GFC0 m Tall en paviment de formigó de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Vorera nord		8,000				8,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 8,000

Adequació Reixes Ventilació

AMIDAMENTS

7 G21B1X02 M2 Desmuntatge, càrrega de reixa d'acer per a ventilació. Inclou part proporcional de perfils d'acer de recolçamet i tots els suports i fixacions existents de la reixa actual

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Reixa existent		20,000				20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 20,000

8 F21DOG02 u Demolició d'embornal de 70x30x85 cm, de parets de 15 cm de maó, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

9 F21Q2501 u Retirada de paperera ancorada al terra, enderroc de daus de formigó, i càrrega manual i mecànica de l'equipament i la runa sobre camió o contenidor

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,000

10 G21B4001 u Desmuntatge i càrrega sobre camió de senyal vertical de trànsit existent, de qualsevol tipus, inclòs suports i demolició de fonamentacions

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			3,000				3,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 3,000

11 F21H1A41 u Desmuntatge de llumenera, columna exterior, accessoris i elements de subjecció, de fins a 10 m d'alçària, com a màxim, enderroc de fonament de formigó a mà i amb compressor, aplec per a posterior aprofitament i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 4,000

12 F21QVB01 u Retirada de marquesina de parada autobus, enderroc de daus de formigó, i càrrega manual i mecànica de l'equipament i la runa sobre camió o contenidor

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,000

13 G21BV001 m Desmuntatge de reductor de velocitat de cautxu, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			24,000				24,000	C#*D#*E#*F#

EUR

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750201

	TOTAL AMIDAMENT	24,000

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 01 ERXV0309 - HORTA
TITOL 3 02 MOVIMENT DE TERRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	G225V102	m3	Excavació de terreny no classificat de buidat entre murs pantalles sota llosa, amb mitjans mecànics, incloses parts proporcionals de roca, càrrega i transport a abocador, aplec o lloc d'ús, inclòs cànon d'abocament i manteniment de l'abocador

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Recinte entre pantalles		97,700	4,500			439,650	C#*D#*E#*F#

	TOTAL AMIDAMENT	439,650

2 G2212101 m3 Excavació en zona de desmunt, de terreny compacte, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Excavació plataforma		123,000	0,600			73,800	C#*D#*E#*F#

	TOTAL AMIDAMENT	73,800

3 G2262121 m3 Estesa i piconatge de sòl adequat de l'obra, en tongades de 25 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant picó vibrant petit, i amb necessitat d'humectació

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Rebles sobre lloses		123,000	0,200			24,600	C#*D#*E#*F#

	TOTAL AMIDAMENT	24,600

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 01 ERXV0309 - HORTA
TITOL 3 03 ESTRUCTURES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	G2144301	m3	Enderroc d'estructures de formigó armat, amb mitjans mecànics i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Demolició mur connexió		3,500	0,500	3,000		5,250	C#*D#*E#*F#

	TOTAL AMIDAMENT	5,250

2 G3G5V84K m2 Perforació de pantalla en terreny compacte, de 45 cm de gruix i formigonament amb formigó HA-30/F/20/IIa+Qb, amb additiu hidròfug/superplastificant, de consistència fluida i grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 350 kg/m3 de ciment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Pantalla 1		171,500				171,500	C#*D#*E#*F#

2	Pantalla 2		56,400				56,400	C#*D#*E#*F#
3	Pantalla 3		17,900				17,900	C#*D#*E#*F#
4	Pantalla 4		78,100				78,100	C#*D#*E#*F#
5	Pantalla 5		13,400				13,400	C#*D#*E#*F#
6	Pantalla 6		63,000				63,000	C#*D#*E#*F#
7	Pantalla 7		27,600				27,600	C#*D#*E#*F#
8	Pantalla 8		24,800				24,800	C#*D#*E#*F#

	TOTAL AMIDAMENT	452,700

3 G3Z152T1 m2 Capa de neteja i anivellament de 10 cm de gruix de formigó amb granulats reciclats HL-150/B/20 de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, amb una substitució del 50% del granulat gruixut per granulat reciclat mixt amb marcat CE, procedent de plantes de reciclat de residus de la construcció o demolició autoritzades, abocat des de camió

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Llosa inferior		97,700				97,700	C#*D#*E#*F#

	TOTAL AMIDAMENT	97,700

4 G4DC2D02 m2 Muntatge i desmuntatge d'encofrat per a lloses, per a una alçària de com a màxim 5 m, amb tauler de fusta de pi per a deixar el formigó vist

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Coberta inferior		32,700				32,700	C#*D#*E#*F#
2	Coberta superior		63,900				63,900	C#*D#*E#*F#

	TOTAL AMIDAMENT	96,600

5 G443511D kg Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	HEB 180		51,200	3,040	10,000		1.556,480	C#*D#*E#*F#
2	UPE 180		19,700	3,040	2,000		119,776	C#*D#*E#*F#
3	UPN160		18,800	4,600	2,000		172,960	C#*D#*E#*F#
4			18,800	1,750	2,000		65,800	C#*D#*E#*F#
5			18,800	2,400	2,000		90,240	C#*D#*E#*F#
6	IPE160		15,800	0,950	1,000		15,010	C#*D#*E#*F#

	TOTAL AMIDAMENT	2.020,266

6 G442502D kg Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a elements d'ancoratge formats per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb cargols

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	L90x90 perimetral		13,400	23,500			314,900	C#*D#*E#*F#
2	Placa Ancoratge		7,850	23,500			184,475	C#*D#*E#*F#
3	Pletines		0,250	40,000			10,000	C#*D#*E#*F#
4	Angular escales		13,400	9,000			120,600	C#*D#*E#*F#

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Contesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

5			79,850				79,850	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 709,825

7 K9S11224 m2

Entramat d'acer galvanitzat, de 30x30 mm de pas de malla, amb platines de 20x2 mm, en peces de 1000x500 mm amb bastiment de perfils laminats galvanitzats, col·locat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Escales		3,950				3,950	C#*D#*E#*F#
2	Plataforma		2,700				2,700	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 6,650

8 G4BC3100 kg

Armadura per a lloses d'estructura AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Lloses		86,700	120,000			10.404,000	C#*D#*E#*F#
2	Llosa cobertura reixa		5,920	40,000			236,800	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 10.640,800

9 G3GB3100 kg

Armadura per a pantalles AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Pantalles		452,600	0,450	120,000		24.440,400	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 24.440,400

10 G3D1AAB3 m

Execució de micropilons sense entubació de 200 mm de diàmetre amb menys d'un 25% de perforació en formigó en massa o roca tova, armat amb tub d'acer per a l'execució de micropilons, de 560 N/mm2 de límit elàstic, 139,7 mm de diàmetre i de 9 mm de gruix i injecció única amb beurada de ciment CEM I 42,5 R

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Costat Nord		5,000	6,000			30,000	C#*D#*E#*F#
2	Costat Sud		5,000	6,000			30,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 60,000

11 G4BC3200 kg

Armadura per a lloses d'estructura AP500 S en barres de diàmetre superior a 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Llosa cobertura reixa		5,920	100,000			592,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 592,000

12 G3GZV800 m

Enderroc de coronament de pantalla, de 45 cm d'amplària

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			23,300				23,300	C#*D#*E#*F#
2			7,660				7,660	C#*D#*E#*F#

3			2,600				2,600	C#*D#*E#*F#
4			10,900				10,900	C#*D#*E#*F#
5			1,950				1,950	C#*D#*E#*F#
6			8,600				8,600	C#*D#*E#*F#
7			3,750				3,750	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 58,760

13 G3GZKGDB m

Doble muret guia de 25 cm de gruix i 70 cm d'alçària, amb formigó HA-25/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, encofrat amb tauler de fusta de pi i armat amb acer B400S

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			23,300				23,300	C#*D#*E#*F#
2			7,660				7,660	C#*D#*E#*F#
3			2,600				2,600	C#*D#*E#*F#
4			10,900				10,900	C#*D#*E#*F#
5			1,950				1,950	C#*D#*E#*F#
6			8,600				8,600	C#*D#*E#*F#
7			3,750				3,750	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 58,760

14 G4DC1D00 m2

Muntatge i desmuntatge d'encofrat per a lloses, per a una alçària de com a màxim 3 m, amb tauler de fusta de pi

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Lloses cobertura		0,400	58,760			23,504	C#*D#*E#*F#
2	Escales		2,300				2,300	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 25,804

15 G7882202 m2

Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus EB amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			90,000				90,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 90,000

16 G45C1LH3 m3

Formigó per a lloses, HA-30/B/20/IIa+H, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb cubilot

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Llosa inferior		97,700	0,250			24,425	C#*D#*E#*F#
2	Coberta superior		87,400	0,400			34,960	C#*D#*E#*F#
3	Coberta inferior		43,200	0,400			17,280	C#*D#*E#*F#
4	Escales		2,305	2,490			5,739	C#*D#*E#*F#
5	Llosa cobertura reixa		4,000	3,500	0,300		4,200	C#*D#*E#*F#
6	Murets		0,300	0,600	23,600		4,248	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 90,852

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Co
i utilitzar el codi D22287D63C750301
nesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

AMIDAMENTS

17 G4ZZ3100 dm3 — Base d'anivellament amb morter de ciment 1:3, col·locat manualment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			236,000	1,500	0,200		70,800	C#*D#*E#*F#
2			2,500	2,500	0,200		1,250	C#*D#*E#*F#
3			10,000	2,500	0,200		5,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 77,050

18 G4428025 kg — Acer S355JR segons UNE-EN 10025-2, per a elements d'ancoratge formats per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Detall Micropilots		49,000	10,000			490,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 490,000

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 01 ERXV0309 - HORTA
TITOL 3 04 ACABATS I TANCAMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 E618GL6K m2 — Paret divisòria de dues cares vistes de 15 cm de gruix de bloc foradat de morter ciment, de 400x150x200 mm, rugós, gris amb components hidrofugants, categoria I segons la norma UNE-EN 771-3 , col·locat amb morter mixt 1:2:10 de ciment pòrtland amb filler calcari

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Nou recinte		11,200	3,520			39,424	C#*D#*E#*F#
2			4,800	3,520			16,896	C#*D#*E#*F#
3	Recinte exitent		3,150	2,250			7,088	C#*D#*E#*F#
4			1,750	2,250			3,938	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 67,346

2 ETMB003 u — Subministre i muntatge de biga d'acer laminar per a la manipulació del ventilador.
- Acer UNE-EN 10025 S275JR, en bigues formades per peces simples de perfils laminats en calent de les series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabat amb imprimació antioxidant, amb unions soldades en obra, a una alçada de fins a 3 metres.
- Placa d'ancoratge d'acer UNE-EN 10025 S275JR en perfil pla, amb rigiditzadors, de 300x300 mm i espessor 15 mm, i montatge sobre 4 perns d'acer al carboni, galvanitzat, grau 8.8 de 20 mm de diàmetre
- Carro portapolipast manual mecànic amb capacitat per a 5000 kg, adequat per a biga carril, que es desplaça sobre el carril mitjançant rodes d'acer, amb rodaments a boles., vàlids per a cualsevol tipus de perfil, amb control mitjançant cadena de 3 metres.
Totalment instal·lat i funcionant.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

AMIDAMENTS

3 E8112212 m2 — Arrebossat a bona vista sobre parament vertical interior, a més de 3,00 m d'alçària, amb morter de ciment per a ús corrent (GP), de designació CSII-W0, segons UNE-EN 998-1, remolinat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Interior recinte quadres elèctrics		63,000				63,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 63,000

4 E8989240 m2 — Pintat de parament vertical interior de ciment, amb pintura plàstica amb acabat llis, amb una capa de fons diluïda i dues d'acabat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Interior recinte quadres elèctrics		90,000				90,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 90,000

5 G440UX16 ut — Subministrament i col·locació de trapa d'accés amb mecanisme d'obertura de dimensions segons plànols de detall per reixa de ventilació d'acer galvanitzat per resistir càrregues de tráfic pesat formada per entramat d'acer de tipus S275 JR de 55 x 15 de pas amb pletines portants de 80x5 y separadores de 20x5 i marc de 80x5. Inclou els treballs de mecanització de la nova reixa per la implantació de la trapa d'acord amb els plànols de projecte. Inclou mecanisme d'obertura amb ajudes mecàniques (6 amortidors tipologia LIP XD-39481770 540 N de 60 cm). Inclou pany Arcon ZXTMBCIEP amb caixa inox i cilindre W de doble lector. Inclou tots els elements i accessoris necessaris per la seva instal·lació i correcte funcionament. Tot segons plec de Condicions de FMB per accés en reixes pous de ventilació i bombes.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

6 G440UX02 m2 — Subministrament i col·locació de reixa galvanitzada en calent segons plànols de detall d'entramat d'acer galvanitzat de tipus S275 JR de 55 x 15 de pas amb pletines portants de 80x5 y separadores de 20x5 i marc de 80x5, formant diferents mòduls segons plànols. Inclou protecció anticorrosiva, elements de fixació, muntada i totalment finalitzada i amb punts de soldadura segons indicacions de la Direcció Facultativa.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Nova reixa		21,150				21,150	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 21,150

7 EASA91CA u — Porta tallafocs metàl·lica, EI2-C 120, una fulla batent, per a una llum de 90x205 cm, preu superior amb tanca antipànic, col·locada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			3,000				3,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 3,000

8 GB122LAM m — Barana d'acer galvanitzat, amb passamà, travesser inferior i superior, muntants cada 100 cm i brèndoles cada 12 cm, de 100 cm d'alçària, fixada mecànicament a l'obra amb tac d'acer, volandera i femella

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Barana escales		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 3,000

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Contesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

9	G3GZU020	m2	Repicat de paraments verticals de pantalles per a regularització de superfícies de formigó, amb mitjans mecànics o manuals, inclòs càrrega, transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Interior recinte quadres elèctrics		63,000				63,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 63,000

10	XPAJ0003	PA	Partida alçada a justificar per a la protecció i anul·lació del conducte de ventilació existent al pou de ventilació ERXV0309-Horta durant les obres d'enderrocament de la reixa existent i acondicionament del recinte. Inclou el muntatge i posterior desmuntatge de tots els elements. La solució per a la protecció i anul·lació del conducte serà acordada amb la D.O. i TMB.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 01 ERXV0309 - HORTA
TITOL 3 05 INSTAL·LACIONS
TITOL 4 01 ACTUACIONS PRÈVIES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	ETMB002	u	Treballs de desmuntatge d'instal·lacions elèctriques i comunicacions del pou d'Horta, incloent els armaris elèctrics dels ventiladors existents, inclou transport i aprovisionament al lloc on indiqui la direcció facultativa i/o tècnics de TMB. Treballs a executar en horari nocturn i reduit.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

2	ETMB001	u	Treballs de desmuntatge dels equips de ventilació existents en el pou, transport i aprovisionament al lloc on indiqui la direcció facultativa i/o tècnics de TMB. Treballs a executar en horari nocturn i reduit.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 01 ERXV0309 - HORTA
TITOL 3 05 INSTAL·LACIONS
TITOL 4 02 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1	FG31AY01	m	Subministrament i instal·lació de Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, apantallat, amb designació ROZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 95 mm2, per variadors, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Variador - ventilador		20,000				20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 20,000

2	FG312AY1	m	Subministrament i instal·lació de Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 150 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat superficialment o en safata, amb traçat pel pou, estació i hastials del túnel. Inclou part proporcional de subjeccions en túnel i pujada fins sala de ventilació.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Sala BT Horta fins Armari BT Pou Hota		245,000				245,000	C#*D#*E#*F#
2	Circuit NC							

TOTAL AMIDAMENT 245,000

3	EG312152	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			10,000				10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 10,000

4	FG31AY11	m	Subministrament i instal·lació de Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat superficialment o en safata, amb traçat pel pou, estació i hastials del túnel. Inclou part proporcional de subjeccions en túnel i pujada fins sala de ventilació.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Circuit Crític Pou desde estació Horta		245,000				245,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 245,000

5	EG312336	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tripolar, de secció 3 x 2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	nº	long				
2			6,000	30,000			180,000	C#*D#*E#*F#
3			1,000	20,000			20,000	C#*D#*E#*F#
4			1,000	10,000			10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 210,000

6	EG312536	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

2			10,000				10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 10,000

7 EG312346 m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tripolar, de secció 3 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			10,000				10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 10,000

8 EG312596 m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2			5,000				5,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 5,000

9 EG312576 m Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2			10,000				10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 10,000

10 EG380902 m Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			100,000				100,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 100,000

11 EG380702 m Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2, muntat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000	20,000			20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 20,000

12 EG2DBGF7 m Safata metàl·lica de xapa llisa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 100 mm i amplària 200 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Elèctric	T						
2			5,000				5,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 5,000

13 EG2DBGH7 m Safata metàl·lica de xapa llisa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 100 mm i amplària 300 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Elèctric	T						
2			40,000				40,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 40,000

14 EG2DD8D7 m Safata metàl·lica de xapa perforada amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			10,000				10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 10,000

15 EG15AY01 u Caixa de derivació quadrada de fosa d'alumini, de 105x105 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment. Inclou borns tipus wago fixats en carril din a l'interior de la caixa, premsaestopes, accessoris i elements de fixació

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2	enllumenat		15,000				15,000	C#*D#*E#*F#
3	Força		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
4	Consums		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
5			5,000				5,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 27,000

16 EG22AY02 m Subministrament i instal·lació de tub de poliamida reforçat adaptat m2 mètrica 32. Incloent fixació amb grapes de tirafons tipus apolo cada 60 cm i accessoris de muntatge acom unions adaptadors, etc per tal de deixar-lo acabat amb un grau de protecció mínima IP-42.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2			5,000				5,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 5,000

17 EG22AY01 m Subministrament i instal·lació de tub de poliamida reforçat adaptat m1 mètrica 25. Incloent fixació amb grapes de tirafons tipus apolo cada 60 cm i accessoris de muntatge acom unions adaptadors, etc per tal de deixar-lo acabat amb un grau dde protecció mínima IP-42.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2			10,000				10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 10,000

18 EG2A4425 m Canal aïllant sense halògens, amb 1 tapa per a distribució, de 40x 60 mm, amb 2 compartiments, de color blanc, muntada sobre paraments

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,000

19 EG23E815 m

Tub rígid d'acer galvanitzat, de 25 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			30,000				30,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 30,000

20 EG23E915 m

Tub rígid d'acer galvanitzat, de 32 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			30,000				30,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 30,000

21 EG22HB11 m

Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Escomesa		5,000				5,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 5,000

22 KG7FTMB1 u

Subministrament i instal·lació de Variador de freqüencia model ATV930D75N4 de Schneider o equivalent, segons les especificacions recollides en el annex corresponent de caracterítiques tècniques d'equips a instal·lar, amb capacitat de sobrecàrrega de variador de 1,2 vegades la corrent de sortida assignada durant 60 segons.

- Muntatge: a l'interior de l'armari de control de ventilador
- Fases/Tensió: 3x400V
- Potència Nominal: 75 kW
- Corrent Nominal: 145 A
- Corrent transitòria màxima: 174 A
- Protecció: IP20/IP21
- Filtre CEM incorporat.
- Eficiència: >90%
- Freqüència sortida: 0 hz a 50 Hz
- Port de comunicacions: RS485 i Ethernet
- Connectivitat via web browser

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

23 EG1ATMB9 u

Subministrament i instal·lació de quadre de maniobra de Ventilació d'Horta, marca Schneider prisma plus sistema P o equivalent. Construit en armari metàl·lic, làmina zincada en calent, amb doble porta frontal, la primera transparent i bloquejada amb clau mestra de seguretat i la segona troquelada pel pas de maniobres manuals d'interruptors fixada amb cargols, IP65, sòcol, columna lateral de cables, presa de terra estàndar, inclos elements de fixació i supors per aparament estàndar, inclòs elemens de fixació amb l'aparamenta pel control i protecció de tots els equips del pou i il·luinació interna.
Inclou en el seu interior el següent equipament:
- PLC encarregat de gestionar tots els motors dels interruptors motoritzats, amb dispars intempestius. PLC Schneider M262 o equivalent.
- 1 CPU, ref TM262L20MESE8T
- 2 targetes I/O analògiques, TM3AM6 de Schneider o equivalent
- 3 targetes Entrades digitals, TM3DI16 de Schneider o equivalent
- 2 targetes Sortides digitals, TM3DQ16R de Schneider o equivalent

En l'armari de control s'instal·larà el variador de freqüència no inclòs en aquesta partida. Disposarà de control integrat per la medició de vibracions, temperatura i elements aerodinàmics.

Completament instal·lat, provat i en funcionament

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

24 EG1ATMB1 u

Subministrament i instal·lació de quadre de BT pel pou de ventilació d'Horta, marca Schneider prisma plus sistema P o equivalent. Construit en armari metàl·lic, làmina zincada en calent, amb doble porta frontal, la primera transparent i bloquejada amb clau mestra de seguretat i la segona troquelada pel pas de maniobres manuals d'interruptors fixada amb cargols, IP65, sòcol, columna lateral de cables, presa de terra estàndar, inclos elements de fixació i supors per aparament estàndar, inclòs elemens de fixació amb l'aparamenta pel control i protecció de tots els equips del pou i il·luinació interna.
Inclou PLC encarregat de gestionar tots els motors dels interruptors motoritzats, amb dispars intempestius. Inclou equip de conmutació automàtica i presses de corrent estanca. Número de circuits, sortides, proteccions segons memòria i annexes de projecte:
- 1 interruptor automàtic CS160B 4P4T 160A de Schneider o equivalent.
- 1 interruptor automàtic + diferencial + contactor auxilar marca Schnedier o equivalent, 3P 150A corba C, sensibilitat 300mA classe A.
- 1 interruptor automàtic magnetotèrmic + diferencial, 2P 10A corba C, sensibilitat 30mA classe A.
- 6 interruptors automàtics magnetotèrmic + diferencial, 2 P 16 A corba C, sensibilitat 30 mA, classe A.
- 1 interruptor automàtic magnetotèrmic + diferencial, 4P 32A corba C, sensibilitat 30 mA classe A

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

25 EG6P1246 u

Presa de corrent industrial de tipus mural, 3P+T, de 63 A i 200-250 V de tensió nominal segons norma UNE-EN 60309-1, amb grau de protecció de IP-67, col.locada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

26 EG1AAY44 u

Subministrament i instal·lació de protecció elèctrica i diferencial en el quadre general de 400 V de l'estació d'Horta segons esquema elèctric i càlculs, marca ABB o similar. Inclou els treballs de connexió de protecció en horari nocturn i reduït. Inclou càmera i el cablejat de les senyals de defecte en el telecomandament. Tot en horari nocturn i reduït.Completament etiquetat amb baquelita.
- 1 Interruptor automàtic CVS160B 494T 160A Schneider o equivalent. + diferencial regulable 300 mA classe A

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

27	EG15AY11	u	Execució de pou de terres executat amb piques de coure cobritzat de 2 m de longitud i 14mm de diàmetre, cablejat, pletina de connexió, arqueta de registre de pletina de 40x40 amb tapa i marc de fundició. Inclou perforacions, material de reblert, piques, cablejat fins aconseguir una resistència a terra <5 ohms. Completament acabat, connectat i comprovat amb certificat de prova. la seva ubicació serà definida per la Direcció Facultativa.	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
28	EG1AAY10	PA	Partida alçada a justificar no modificable per actualitzacions i acondicionament de l'escomesa elèctrica de Baixa Tensió en el CT de l'estació d'Horta (escomesa desde el CT fins a la connexió del CGBT) inclosa les modificacions en la infraestructura i condicions del subministrament elèctric, subministrament i estesa de cables, modificació del traçat de l'escomesa fins al nou quadre elèctric, segons estudi presentat prèviament a la Direcció Facultativa per a la seva aprovació, incloses canalitzacions, transport de terres, reblerts, amteraisl auxiliar, completament acabat i autoritzat.	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
29	JGV1EI01	u	Legalització administrativa i tècnica de la modificació de la instal·lació de baixa tensió. incloent elaboració de projecte, visat i taxes corresponents. s'inclou les taxes de la inspecció de l'oca de la instal·lació de baixa tensió (acta de sense defectes). Inclou la legalització de les noves instal·lacions elèctriques del nou Pou de ventilació d'Horta i escomesa.	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
30	EG6P2143	u	Presa de corrent industrial de tipus semiencastat, 2P+T, de 16 A i 200-250 V de tensió nominal segons norma UNE-EN 60309-1, amb grau de protecció de IP-67, col.locada	

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 4,000

31	EG62DY01	u	Subministrament i instal·lació de Commutador, unipolar (1P), 16 AX/250 V, amb tecla i làmpada pilot i amb caixa estanca, amb grau de protecció IP-55, muntat superficialment	

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			3,000				3,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 3,000

32	EG1AAY12	u	Subministrament i instal·lació de conjunt d'interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A/C d'intensitat nominal, 2P, de 25 kA de poder de tall, model C60L, amb bloc diferencial model Vigi C60 bipolar, 30 mA, 63A, Classe A, selectiu, superimmunitzat, i contactes interruptor i auxiliars, per a sortida de quadre SAI, incloent part proporcional de cables de potència i senyal, connectats a circuit intern de l'automàtic del quadre, en colors normalitzats, borns tipus clema-cep marca Wago o equivalent, retolació de frontis, cables i borns, així com les modificacions i mecanitzacions necessàries en l´armari per a la instal·lació de la nova protecció i/o borners, tot segons les especificacions del plec de prescripcions tècniques, connexionat, provat i verificat, inclòs treball nocturn i reduït.	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
33	EG62BY01	u	Subministrament i instal·lació de Commutador doble, bipolar (2P), 10 AX/250 V, amb tecla, muntat superficialment	

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,000

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 01 ERXV0309 - HORTA
TITOL 3 05 INSTAL·LACIONS
TITOL 4 03 ENLLUMENAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EHB5IL01	u	Subministrament i instal·lació de llum estanc lineal amb làmpades LED tipus Disano 927 ECHO o equivalent, amb cos i difusor de policarbonat, grau de protecció IP66 i IK08 o superior segons norma EN 60529, temperatura de color de 4000 K, flux lluminòs de 5752lm, potència absorbida 38 W, índex de reproducció cromàtica 80 o superior, amb òptiques LED de feix ample, de 1300 mm de llargària, amb regulació DALI, vida útil de 80.000h al 80% L80B20, grapes i fixacions d'acer inoxidable, amb marcatge ENEC i CE, garantia de producte de 5 anys, Inclou fixació amb cargols antivandalisme, tacos metal·lics, i accesoris necessaris per a un correcte acabat. Totalment instal·lada, muntada i en funcionament.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2	Sala elèctrica		6,000				6,000	C#*D#*E#*F#
3	Zona Ventilador		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
4	Plenum Ventilació		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
5	Zona Reixa		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
6	Zona Bomba		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 18,000

2	EH61AY01	u	Subministrament i instal·lació de Llum d'emergència amb làmpada led, amb una vida útil de 100000 h, no permanent i estanca amb grau de protecció IP66, aïllament classe II, amb un flux 255 lúmens, 2 h d'autonomia, Autotest, antivandàlica, de forma rectangular amb difusor i cos de policarbonat, amb accessori per encastar en cel ras. Model nova 2n5 (kes nova) de Daisalux o similar. Inclou petit material d'instal·lació i fixació.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			7,000				7,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 7,000

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 01 ERXV0309 - HORTA
TITOL 3 05 INSTAL·LACIONS
TITOL 4 04 INSTAL·LACIONS CONTRA INCENDIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	GM11AY01	u	Subministrament i instal·lació sota tub de cable de llaç de detectors i actuadors, marca pyrofren o similar 2x1,5 mm2 amb pantalla d'alumini i coberta de poliolefina resistent al foc fr ls fh color vermell, format per 2 conductors trenats (vermell/negre) de coure polit flexible. incloent-hi material auxiliar necessari (caixes de derivació, racords,...), marcatge indeleble, estesa i connexió de tots dos extrems

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2	Desde Estació		200,000	2,000			400,000	C#*D#*E#*F#

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

3	Recinte		40,000				40,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 440,000

2 EMSB31L2 u

Rètol senyalització instal·lació de protecció contra incendis, quadrat, de 210x210 mm2 de panell de PVC de 0,7 mm de gruix, fotoluminiscent categoria B segons UNE 23035-4, col·locat fixat mecànicament sobre parament vertical

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2	Extintor		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	Sirena		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
4	Pulsador		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 3,000

3 EMSBCDL1 u

Rètol senyalització recorregut d'evacuació a sortida emergència, rectangular, de 320x160 mm2 de panell de PVC de 0,7 mm de gruix, fotoluminiscent categoria B segons UNE 23035-4, col·locat adherit sobre parament vertical

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2	Sala Elèctrica		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	Plenum		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,000

4 GM11AY20 u

Sensor de fums òptic model ZP730 de la marca Ziton o similar per a instal·lació contra incendis analògica, muntat superficialment. Inclou petit material d'instal·lació.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2	Sala elèctrica		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,000

5 EM14AYD4 u

Subministrament i instal·lació de polsador model ZP785 de Ziton o similar. Muntat superficialment. Inclou petit mateiral per a la seva instal·lació.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2	Sala Elèctrica		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

6 EM13AY21 u

Subministrament i instal·lació de Sirena electrònica per a instal·lació analògica, model ZPW760W de la marca Ziton o similar. Inclou petit material per a la seva instal·lació.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Oficina		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

7 EM14TMB1 u

Programació de la centraleta de detecció d'incendis amb les indicacions de projecte i actualització al lloc central, amb certificació oficial corresponent de mans d'un contractista autoritat per TMB, inclou proves al lloc central i a camp, formació de l'usuari, actualització de bases de dades i sinòptics plànols i documentacó segons plece de prescripcions tècniques del sistema de portecció contra incendis. Treball nocturn i reduït.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

8 EM14TMB2 u

Programació telecomandament. Donar d'Alta al CCIF d'estació i al telecomandament natiu de protecció civil (Vigiplus) i intregrador dels nous dispositius a les noves dependències . Actualització dels plànols en planta amb les modificacions efectuades. Inclou prova del 100% dels nous elements instal·lats amb prova d'interfícies localment i remotament contra el sinòptic del telecomandament.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

9 EM14TMB3 u

Proves i posada en servei dels nous elements de PCI a camp i telecomandament de TMB.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

10 JGV1EI95 u

Legalització administrativa i tècnica de la modificació de la instal·lació de PCI. incloent elaboració de projecte, visat i taxes corresponents. s'inclou les taxes de la inspecció de l'oca de la instal·lació de climatització (acta de sense defectes).

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

11 EM11II01 u

Subministrament i instal·lació de sistema d'anàlisi de fums per aspiració d'un canal / ip65 model Propoint Plus de Protec o equivalent, Inclou un sensor puntual d'alta sensibilitat amb 9 nivells d'alarma i prealarma. Informació de el sistema per mitjà de barra gràfica en forma de pèndol amb 9 nivells de flux d'aire per verificar que l'aire flueix segons els requisits de la EN54-20. Detector làser intern puntual que incorpora funcions de test manual i automàtic substituïble fàcilment. Registre intern de 2.244 esdeveniments. Principi de discriminació de la pols per algoritmes AWACS ™. Inclou filtre intern de fàcil accés i sensor de flux per ultrasons. Configuració mitjançant cable estàndard usb i programari (inclòs).

Accessoris necessaris.inclòs treball nocturn i reduït.
Tot segons plànols, memòria, normativa vigent i plecs d'especificacions tècniques de fmb, totalment instal.lat i funcionant.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Zona de ventilació		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

12 EFC1II01 m

Subministrament i muntatge de ML de tub rigid d'abs (acrilonitrilo-butadieno-estireno) ignifug homologat per sistemes de detecció de fums per aspiració, lliure d'halogens, color vermell tipus 530-tub-v0-25 o equivalent, per sistema d'aspiració de fums, de 25MM de diametre exterior i 21MM de diametre interior. Incloent filtres, accessoris necessaris i petit material de muntatge amb part proporcional de maniguets de connexió de tub, colzes, taps i material auxiliar necessar, connexionat i provat pel seu correcte funcionament,

Inclou taladres per sistema clase c de d-8MM amb gràpes de senyalització i de reducció a d-3,5MM

Tot segons plànols, memòria, normativa vigent i plecs d'especificacions tècniques de fmb, totalment instal.lat i funcionant.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			18,000				18,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 18,000

13 EFC1II02 m

Subministrament i muntatge de ml de tub flexible d'abs (acrilonitrilo-butadieno-estireno) ignifug homologat per sistemes de detecció de fums per aspiració, lliure d'halogens, color vermell tipus 530-flex-v0-25 o equivalent, per sistema d'aspiració de fums, de 25mm de diamtre exterior i 21mm de diametre interior. Incloent filtres, accessoris necessaris i petit material de muntatge amb part proporcional de maniguets de connexió de tub, colzes, taps i material auxiliar necessar, connexionat i provat pel seu correcte funcionament,

Inclou taladres per sistema clase c de d-8mm amb gràpes de senyalització i de reducció a d-3,5mm

Tot segons plànols, memòria, normativa vigent i plecs d'especificacions tècniques de fmb, totalment instal.lat i funcionant.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,000

14 EM17II02 u

Subministrament i instal·lació mòdul direccionable d'entrada per relé 24 vcc per a control d'equips externs a llaç analògic d'estació, model A45E-2 De Ziton. Incloent-hi accessoris i connexionat.
Tot segons plànols, memòria, normativa vigent i plecs d'especificacions tècniques de fmb, totalment instal.lat i funcionant

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Central d'aspiració		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,000

15 R1C0007 U

Font d'alimentació per a l'alimentació d'equips auxiliars del sistema de detecció d'incendis. amb indicadors led d'estat d'alimentació principal i bateries d'emergència. muntada en armari de xapa metàl ·lica i amb capacitat per a allotjar dos bateries de 12vcc 6'5/ah. incloses bateries de 12vcc 6'5/ah.inclòs treball nocturn i reduït.

tot segons plànols, memòria, normativa vigent i plecs d'especificacions tècniques de fmb,totalment instal.lat, connectat, programat i funcionant.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

16 R1C0008 U

Subministrament i instal·lació de nova placa de 4 llaços de la central model ZP3 de Zitón.

Inclou el connexionat en central existent, treballs nocturns i reduits a l'interior de la xarxa de TMB.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

17 GM31261J u

Extintor manual de pols seca polivalent, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

18 GM31371J u

Extintor manual de diòxid de carboni, de càrrega 10 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 01 ERXV0309 - HORTA
TITOL 3 05 INSTAL·LACIONS
TITOL 4 05 VENTILACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 EEM1TMB1 u

Subministrament i instal·lació de ventilador reversible, diàmetre 1.6 m, 75 kW, 400ºC 2h,acer galvanitzat, marca Zitrón o equivalent, segons especificacions recollides en el annex corresponent de característiques tècniques dels equips a instal·lar, amb rodet, carcassa, amortidors de soroll, conjunt de suportació, sistema de seguretat i anclatges sobre bancada:
- Cabal: 50 m3/s
- Pressió total: 710 Pa
- Reversibilitat: 100%
- Densitat: 1,2 kg/m3
- Potència motor: 75 kW
- Resistència a temperatura: 400ºC/2h
- Anell antibombament
- Àlabes regulables
- Engreixadors automàtics
- Dimensions:: 2175x1840x2720 mm
- Pes aprox: 2.495 kg
- Antivibratoris
- Carcasa exterior ventilador amb divisió horitzontal.
- Carcasa exterior rodet amb divisió horitzontal
- Carcasa interior motor
- Motor IP-55, eficiencia IE-4, aïllament classe H per servei S1
- 3 sondes PTC en els devanats
- 2 sontes PT100 en rodaments
- Sensor de vibracions muntat en el motor
- Acoplament elàstic entre ventilador i tobera.
- Reixeta de protecció.
- 1 transductor de PT100 a 4-20 mA.

Estarà preparat per soportar sobrepressions adicionals de 250 Pa per l'efecte pistó.

Completament instal·lat i funcionant. El contractista instal·larà els ventiladors, silenciadors, quadres i qualsevol material necessari amb eles seus propis mitjans, útils i maquinària necessaria.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

2 EEM1TMB2 u

Subministrament i instal·lació de tovera per ventilador de diàmetre 1.600mm amb angle de divergència de 10-15ºC i longitud màxima de 1 metre.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

AMIDAMENT DIRECTE 2,000

3 EEKSTMB1 u

Subministrament i instal·lació de silenciador amb dos tipus: MS-F-2660X3600X1750 i XS-F-2660X3600X1750 de la marca TROX o equivalent.
- Nº de cel·les: 7 ut
- Amplada de cel·les centrals: 230mm
- Amplada del pas d'aire: 150mm
- Longitud total de silenciador: 3.500 mm
- Alçada total de les cel·les: 3.600 mm
- Peces de remat per adaptar-se a les dimensions del recinte.
- Brida de connexió: W amb marc en angle 35x3
- Acabatde les cel·les: L amb xapa perforada.
- Material: llana de roca amb recobriment de fibra de vidre.
- Inclou guies en forma ´´U´´ i tapes d'acer per permetre la retirada i col·locació de silenciador per manteniment.

Completament instal·lat, provat.
El contractista instal·larà els ventiladors, silenciadors, quadres i qualsevol material necessari amb eles seus propis mitjans, útils i maquinària necessaria.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

4 EEM1TMB3 m2

Subministrament i instal·lació de deflectors direccionals formats amb xapa corbada de 2 mm d'espesor amb recobriment galvanitzat amb separacions verticals entre xapa de 50 cm de tal manera que formen un conjunt de deflector amb un recobriment d'aïllament acústic a soroll aeri, inclos fixació a paret mitjançant suports metàl·lics glavanitzats, elements de fixació, accessoris de muntatge i peces especials.
- Xapa galvanitzada corbada de 2mm d'espesor
- Revestiment de llana de vidre d'alta densitat de 25 mm d'espesor.
- Protecció de les dues cares amb alumini.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			3,900	4,000			15,600	C#*D#*E#*F#
2			2,700	2,250			6,075	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 21,675

5 JGV1TMB1 u

Definició del sistema de control de ventilació, programació d'algoritmes, proves i assajos sobre el sistema de ventilació

Es realitzaran les proves i assajos de posada en marxa del sistema de ventilació amb els sensors, equips, elements, personal i màquines necessàries pel bon desenvolupament de l'activitat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

6 JGV1TMB3 u

Enginyeria de detall pels replanteig necessaris dels dissenys i per la realització de càlculs justificatius per la concepció dels sistemes durant l'execució de les obres.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

7 JGV1TMB2 u

Integració, programació, configuració i proves en el aplicatiu Scada del CCIF de nou ventilador en estació d'Horta de FMB. Inclou configuració i implementació del nou dispositiu en el CXL de l'estació, així com les proves de camp del dispositiu.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

8 JGV1TMB9 u

Proves funcionals de ventilació, incloent elaboració de protocol de proves, elaboració d'informe i certificació de resultats amb la comprovació dels paràmetres de disseny i funcionament del sistema de ventilació. Inclou certificacions de calibració d'equips i abonament a empresa homologada i certificada.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

9 JGV1TMB8 u

Subministrament i instal·lació de Sensor de vibracions IFM VKV021 o equivalent. Completament instal·lat, connectat i part proporcional de cablejat.

Vibracions: 25mm/s.
Càrrega màxima: 500 ohms
500mA
Temperatura: -25ºC/80ºC.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

OBRA	01	PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL	01	ERXV0309 - HORTA
TITOL 3	05	INSTAL·LACIONS
TITOL 4	06	COMUNICACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 EP43TMB1 u

Subministrament, instal·lació i certificació d'un cablejat de xarxa tipus KS-02YSCH 4P (S/FTP) o similar de 4 parells Cat 7 AWG 23 amb coberta LSZHS/FTP per canalitzacions existents confeccionat fins a 90m. Inclou el desmuntatge de fals sostre, de les tapes de les canalitzacions, forats passants, passos de bóveda i tot el necessari per a passar el cable entre els dos punts. Inclou etiquetatge segons normativa de TMB. Inclou l'ompliment del fitxer Excel de cablejat estructurat amb els nous punts. Inclou el segellament amb material ignífug del forat realitzat pel pas dels cables en cas necessari. S'entregarà a TMB el document en PDF acreditatiu de la correcta certificació del cable en Cat6A i documentació en un planell de planta del recorregut realitzat pel cablejat en format CAD. En horari nocturn i reduït o en horari diürn segons indicacions de TMB. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació del cablejat.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

2 EP43TMB2 u

Certificació del cablejat de la xarxa estructurada segons normativa ISO 11801 classe E i etiquetat

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Co. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

AMIDAMENTS

			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
3	EP7ZTMB3	u	Subministrament, instal·lació i parxeig de tirantet de cable Cat 6A tipus Flex STP 4p Classe EML627 amb connectors RJ-45 a ambdós puntes fins 5 metres de color gris. Inclou etiquetatge segons normativa de TMB i l'entrega del fitxer Excel de TMB amb la línia corresponent al nou parxeig. El port del switch serà definit per TMB durant l'obra.	
			AMIDAMENT DIRECTE	2,000
4	EP7ZTM94	u	Subministrament i instal·lació de tub d'acer galvanitzat de 40mm necessari per protegir el cablejat en el seu recorregut fora de canalitzacions. Inclou les terminacions, elements de corba i petit material de fixació. Tot ell en horari nocturn i reduït. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació del cablejat.	
			AMIDAMENT DIRECTE	5,000
5	EP7ZTM95	u	Subministrament i instal·lació de tub corrugat amb anima d'acer, necessari per protegir el cablejat en el seu recorregut fora de canalitzacions. Inclou les terminacions, premsaestopes, elements de corba i petit material de fixació. Tot ell en horari nocturn i reduït. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació del cablejat.	
			AMIDAMENT DIRECTE	5,000
6	EP7ZTM96	u	Subministrament i instal·lació de connector femella RJ-45 STP Cat.6A tipus Keystone blindat 180 graus 10 Gbps en patch-pannel existent.	
			AMIDAMENT DIRECTE	2,000
7	EP7ZTM91	u	Subministrament i instal·lació de mecanisme plàstic de muntatge en carril DIN tipus Datwyler IP20 o similar, per a suport connector RJ45 tipus Keystone. Inclou connector femella RJ-45 STP Cat.6A tipus Keystone blindat 180 graus 10 Gbps.	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
8	EP7ZTMB1	u	Subministrament, suportació i instal·lació d'armari remot de comunicacions Rittal de polièster , amb bombí Rittal, amb tots els elements i suports necessaris segons indicacions. Segons especificacions de l'annex ´´Armario Remoto de Comunicaciones Poliester de 16 Puertos_Ampliada 2 FA´´. Inclou l'etiquetatge segons criteris de TMB. Inclou la correcta fixació a la paret o hastial amb el material necessari per a garantir la seva correcta fixació. Inclou l'assemblatge segons documentació de TMB inclosa en el punt 4.2 del plec de totes les referències de forma que es aconsegueixi un sistema funcional. La caixa estarà formada per totes les referències indicades en el plec i serà la versió metàl·lica. El proveïdor i configurador d'equipament Cisco ha de ser GoldPartner Cisco	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
9	EP7ZTMB2	u	Suport Cisco Smartnet 5x8xNBD switch	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
10	EP7ZTM98	u	Enginyeria de xarxa, configuració i posada en marxa del sistema. L'equipament inclou els switchos i els transceivers. Integració del switch en l'eina de gestió existent Cisco Prime. La integració dels traps d'alarmes del nou equipament amb el sistema de monitorització de que disposa TMB. Inclou configuració i proves. Documentació d'acord amb els requeriments de TMB segons anex ´´Documentació instal·lació SW MPLS v2´´ a la finalització del projecte. El proveïdor i configurador d'equipament Cisco ha de ser GoldPartner Cisco	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000

Adequació Reixes Ventilació

AMIDAMENTS

11	EG2DF6D1	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	
			AMIDAMENT DIRECTE	20,000
12	EP4A1C11	m	Subministrament i estesa de cablejat de Fo multimode OM3 de 12 fibres 50/125 amb coberta de color groc tipus LSHF-FR de baix nivell d'emissió de fums i lliure d'halògens, tipus TMB. Codi de colors TMB. Inclou el desmuntatge de fals sostre, de les tapes de les canalitzacions, forats passants, passos de bóveda i tot el necessari per a passar el cable entre els dos punts. Inclou l'etiquetatge segons normativa d'instal·lacions de TMB. En horari reduït i nocturn. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació del cablejat.	
			AMIDAMENT DIRECTE	300,000
13	EP7ZTMB4	u	Subministrament, instal·lació i comprovació de mòdul de empalme+repartidor de fibra OM3 ST de 24 ports de 1U d'alçada tipus Fibercom o similar complint les especificacions del plec de condicions. Inclou pigtails OM3 i els connectors. S'inclou tot el petit material necessari per la seva instal·lació.	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
14	EP7ZTM90	u	Execució de 12 fusions a extrem i extrem de cable de FO dins del distribuïdor de fibra tant en el repartidor de la cambra de comunicacions com en la caixa o armari mural. En total 12 fusions per cada unitat.	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
15	EP7ZTM93	u	Execució de proves de reflectometria i entrega d'informes en format PDF per les 12 noves fibres instal·lades.	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
16	EP7ZTM77	u	Subministrament i instal·lació-parxeig de tirantet de FO bifibra multimode OM3 ST/PC-LC/PC de color aqua fins 10 metres. Inclou l'etiquetatge segons normativa d'instal·lacions de TMB i la seva documentació a l'excel de cablejat estructurat.	
			AMIDAMENT DIRECTE	2,000
17	EP43TMB3	u	Confecció de documentació. Inclou documentació en taules Excel del cablejat instal·lat i documentació corresponent sobre plànol de tots els recorreguts de les instal·lacions.	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
18	EG2DBGF7	m	Safata metàl·lica de xapa llisa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 100 mm i amplària 200 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	
			AMIDAMENT DIRECTE	30,000
19	EG2DBGH7	m	Safata metàl·lica de xapa llisa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 100 mm i amplària 300 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	
			AMIDAMENT DIRECTE	5,000
20	EG22AY01	m	Subministrament i instal·lació de tub de poliamida reforçat adaptat m1 mètrica 25. Incloent fixació amb grapes de tirafons tipus apolo cada 60 cm i accessoris de muntatge acom unions adaptadors, etc per tal de deixar-lo acabat amb un grau dde protecció mínima IP-42.	
			AMIDAMENT DIRECTE	10,000

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

AMIDAMENTS

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 01 ERXV0309 - HORTA
TITOL 3 05 INSTAL·LACIONS
TITOL 4 07 ALTRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	KA11AY01	u	Ajudes de paleta per les instal·lacions en pou, túnel i estació d'Horta, incloent segellat de forats i passos d'instal·lacions

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 01 ERXV0309 - HORTA
TITOL 3 06 URBANITZACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	F9E1311G	m2	Paviment de panot per a vorera gris de 20x20x4 cm, classe 1a, preu superior, sobre suport de 3 cm de sorra, col·locat a truc de maceta amb morter mixt 1:2:10 i beurada de ciment pòrtland

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Vorera nord		103,000				103,000	C#*D#*E#*F#
2	Superficie Reixa		-21,150				-21,150	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 81,850

2 F9H11251 t — Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			116,000	0,070	2,400		19,488	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 19,488

3 F9H11351 t — Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			116,000	0,080	2,400		22,272	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 22,272

4 F921201J m3 — Subbase de tot-u artificial, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Vorera nord		0,200	81,850			16,370	C#*D#*E#*F#
2	Calçada		0,200	116,000			23,200	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 39,570

AMIDAMENTS

5 F9J13K20 m2 — Reg d'adherència amb emulsió bituminosa catiònica modificada amb polímers termoadherent tipus C60BP3/BP2 TER amb dotació 0,6 kg/m2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			3,000	116,000			348,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 348,000

6 F9365G51 m3 — Base de formigó HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Vorera nord		0,150	81,850			12,278	C#*D#*E#*F#
2	Calçada		0,300	116,000			34,800	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 47,078

7 F965A1C5 m — Vorada recta de formigó, doble capa, amb secció normalitzada per a vianants A1 de 20x14 cm segons UNE 127340, de classe climàtica B, classe resistent a l'abrasió H i classe resistent a flexió S (R-3,5 MPa) segons UNE-EN 1340, col·locada sobre base de formigó no estructural de 15 N/mm2 de resistència mínima a compressió i de 10 a 20 cm d'alçària, i rejuntada amb morter

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Vorera nord		26,000				26,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 26,000

8 F97422AA m — Rigola de 20 cm d'amplària amb peces de morter de ciment de color blanc, de 20x20x4 cm, col·locades amb morter i rejuntades amb beurada de ciment blanc

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Vorera nord		26,000				26,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 26,000

9 F9H31451 m2 — Paviment de mescla bituminosa discontínua en calent, per a capes de trànsit BBTM, 11A B 50/70 amb betum asfàltic de penetració i granulat granític, per a una capa de trànsit de 3 cm de gruix

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			96,000				96,000	C#*D#*E#*F#
2			20,000				20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 116,000

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 01 ERXV0309 - HORTA
TITOL 3 07 DESVIAMENTS PROVISIONALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	XPAJ0001	PA	Partida alçada a justificar per als desviaments de trànsit de totes les fases de les obres de la Reixa ERXV0309-HORTA, inclosa la senyalització vertical, senyalització horitzontal i els elements de contenció necessaris.

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

	AMIDAMENT DIRECTE	1,000

OBRA	01	PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL	01	ERXV0309 - HORTA
TITOL 3	08	SERVEIS AFECTATS
TITOL 4	01	XARXA GAS
TITOL 5	01	OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	G2194JK1	m2	Demolició de paviment de panots col·locats sobre formigó, de fins a 20 cm de gruix i fins a 2 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió
		AMIDAMENT DIRECTE	20,000
2	G219GFC0	m	Tall en paviment de formigó de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir
		AMIDAMENT DIRECTE	80,000
3	G2225632	m3	Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en terreny de trànsit (SPT >50), realitzada amb retroexcavadora i amb les terres deixades a la vora
		AMIDAMENT DIRECTE	26,000
4	G228A10F	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,5 m, amb material tolerable de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM
		AMIDAMENT DIRECTE	21,800
5	F9E1311G	m2	Paviment de panot per a vorera gris de 20x20x4 cm, classe 1a, preu superior, sobre suport de 3 cm de sorra, col·locat a truc de maceta amb morter mixt 1:2:10 i beurada de ciment pòrtland
		AMIDAMENT DIRECTE	20,000
6	F9365G51	m3	Base de formigó HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat
		AMIDAMENT DIRECTE	3,000
7	SG0CVCIN	m	Subministrament i col.locació a l'interior de la rasa de cinta de plàstic de senyalització de presència de conduccions de gas subterrànies segons normativa de la companyia
		AMIDAMENT DIRECTE	40,000
8	G228U200	m3	Rebliment amb sorra de 0 a 3 mm en llit i arronyonat de canonada, estesa i compactació segons condicions del Plec de Prescripcions Tècniques, mesurat sobre perfil teòric
		AMIDAMENT DIRECTE	1,000

OBRA	01	PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL	01	ERXV0309 - HORTA

TITOL 3	08	SERVEIS AFECTATS
TITOL 4	01	XARXA GAS
TITOL 5	02	OBRA MECÀNICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	GSERXG01	PA	Partida a justificar contra factura de la companyia para el Desplazamiento Tubería FD-200 BP Red RBP-08019 afectada por el ´´Projecte Constructiu d'Adequació de Reixes de Ventilació´´ en la Calle Lisboa del T.M. de Barcelona. (Sin Obra Civil) (Solo Obra Mecánica) Según expediente E-NOR-20210044-v.1
		AMIDAMENT DIRECTE	1,000

OBRA	01	PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL	01	ERXV0309 - HORTA
TITOL 3	08	SERVEIS AFECTATS
TITOL 4	02	XARXA AIGUA
TITOL 5	01	OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	G2194XK1	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, de fins a 20 cm de gruix i fins a 2 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió
		AMIDAMENT DIRECTE	95,000
2	G219GBC0	m	Tall en paviment de mescla bituminosa de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir
		AMIDAMENT DIRECTE	190,000
3	G2225632	m3	Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en terreny de trànsit (SPT >50), realitzada amb retroexcavadora i amb les terres deixades a la vora
		AMIDAMENT DIRECTE	161,500
4	F9H11251	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada
		AMIDAMENT DIRECTE	16,000
5	F9H11351	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada
		AMIDAMENT DIRECTE	18,200
6	F921201J	m3	Subbase de tot-u artificial, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM
		AMIDAMENT DIRECTE	19,000
7	F9J13K20	m2	Reg d'adherència amb emulsió bituminosa catiònica modificada amb polímers termoadherent tipus C60BP3/BP2 TER, amb dotació 0,6 kg/m2

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

			AMIDAMENT DIRECTE	285,000
8	F9365G51	m3	Base de formigó HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat	
			AMIDAMENT DIRECTE	28,500
9	F9H31451	m2	Paviment de mescla bituminosa discontínua en calent, per a capes de trànsit BBTM, 11A B 50/70 amb betum asfàltic de penetració i granulat granític, per a una capa de trànsit de 3 cm de gruix	
			AMIDAMENT DIRECTE	95,000
10	G228U200	m3	Rebliment amb sorra de 0 a 3 mm en llit i arronyonat de canonada, estesa i compactació segons condicions del Plec de Prescripcions Tècniques, mesurat sobre perfil teòric	
			AMIDAMENT DIRECTE	99,750

OBRA	01	PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL	01	ERXV0309 - HORTA
TITOL 3	08	SERVEIS AFECTATS
TITOL 4	02	XARXA AIGUA
TITOL 5	02	OBRA MECÀNICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	GSERXA04	PA	PA a justificar contra factura de la companyia Aigües de Barcelona per a la reposició de l'obra mecànica canonada D400 AGBAR pel ´´Projecte Constructiu d'Adequació de Reixes de Ventilació´´	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000

OBRA	01	PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL	01	ERXV0309 - HORTA
TITOL 3	08	SERVEIS AFECTATS
TITOL 4	03	XARXA ELÈCTRICA
TITOL 5	01	OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	G2194JK1	m2	Demolició de paviment de panots col·locats sobre formigó, de fins a 20 cm de gruix i fins a 2 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió	
			AMIDAMENT DIRECTE	96,000
2	G2194XK1	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, de fins a 20 cm de gruix i fins a 2 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió	
			AMIDAMENT DIRECTE	24,000
3	G219GBC0	m	Tall en paviment de mescla bituminosa de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir	

			AMIDAMENT DIRECTE	60,000
4	G219GFC0	m	Tall en paviment de formigó de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir	
			AMIDAMENT DIRECTE	240,000
5	G2225632	m3	Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en terreny de trànsit (SPT >50), realitzada amb retroexcavadora i amb les terres deixades a la vora	
			AMIDAMENT DIRECTE	120,000
6	F9E1311G	m2	Paviment de panot per a vorera gris de 20x20x4 cm, classe 1a, preu superior, sobre suport de 3 cm de sorra, col·locat a truc de maceta amb morter mixt 1:2:10 i beurada de ciment pòrtland	
			AMIDAMENT DIRECTE	96,000
7	F9H11251	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada	
			AMIDAMENT DIRECTE	4,000
8	F9H11351	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada	
			AMIDAMENT DIRECTE	4,600
9	F921201J	m3	Subbase de tot-u artificial, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM	
			AMIDAMENT DIRECTE	88,300
10	F9J13K20	m2	Reg d'adherència amb emulsió bituminosa catiònica modificada amb polímers termoadherent tipus C60BP3/BP2 TER, amb dotació 0,6 kg/m2	
			AMIDAMENT DIRECTE	72,000
11	F9365G51	m3	Base de formigó HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat	
			AMIDAMENT DIRECTE	21,600
12	F9H31451	m2	Paviment de mescla bituminosa discontínua en calent, per a capes de trànsit BBTM, 11A B 50/70 amb betum asfàltic de penetració i granulat granític, per a una capa de trànsit de 3 cm de gruix	
			AMIDAMENT DIRECTE	24,000

OBRA	01	PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL	01	ERXV0309 - HORTA
TITOL 3	08	SERVEIS AFECTATS
TITOL 4	03	XARXA ELÈCTRICA
TITOL 5	02	OBRA MECÀNICA

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

AMIDAMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	GSERXE01	PA	Partida a justificar contra factura de la companyia E-Distribución per la reposició del Servei de Baixa Tensió, segons expedient E-Distribución 403625	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
2	GSERXE02	PA	Partida a justificar contra factura de la companyia E-Distribución.Obra mecànica per a reposició del Servei de Mitja Tensió, segons expedient E-Distribución 437878	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000

OBRA	01	PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL	01	ERXV0309 - HORTA
TITOL 3	08	SERVEIS AFECTATS
TITOL 4	04	XARXA ENLLUMENAT
TITOL 5	01	OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	G2194XK1	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, de fins a 20 cm de gruix i fins a 2 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió	
			AMIDAMENT DIRECTE	9,000
2	G219GBC0	m	Tall en paviment de mescla bituminosa de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir	
			AMIDAMENT DIRECTE	36,000
3	G2225632	m3	Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en terreny de trànsit (SPT >50), realitzada amb retroexcavadora i amb les terres deixades a la vora	
			AMIDAMENT DIRECTE	9,000
4	F9H11251	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,500
5	F9H11351	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,700
6	F921201J	m3	Subbase de tot-u artificial, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM	
			AMIDAMENT DIRECTE	4,700
7	F9J13K20	m2	Reg d'adherència amb emulsió bituminosa catiònica modificada amb polímers termoadherent tipus C60BP3/BP2 TER, amb dotació 0,6 kg/m2	

Adequació Reixes Ventilació

AMIDAMENTS

			AMIDAMENT DIRECTE	27,000
8	F9365G51	m3	Base de formigó HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat	
			AMIDAMENT DIRECTE	2,700
9	F9H31451	m2	Paviment de mescla bituminosa discontínua en calent, per a capes de trànsit BBTM, 11A B 50/70 amb betum asfàltic de penetració i granulat granític, per a una capa de trànsit de 3 cm de gruix	
			AMIDAMENT DIRECTE	9,000

OBRA	01	PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL	01	ERXV0309 - HORTA
TITOL 3	08	SERVEIS AFECTATS
TITOL 4	04	XARXA ENLLUMENAT
TITOL 5	02	OBRA MECÀNICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	GG22TH1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 90 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada	
			AMIDAMENT DIRECTE	20,000
2	GG22TP1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada	
			AMIDAMENT DIRECTE	130,000
3	GG312484	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 3 x 25/ 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	
			AMIDAMENT DIRECTE	150,000
4	GG380902	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat superficialment	
			AMIDAMENT DIRECTE	100,000

OBRA	01	PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL	01	ERXV0309 - HORTA
TITOL 3	08	SERVEIS AFECTATS
TITOL 4	05	XARXA FIBRA ÒPTICA
TITOL 5	01	OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	G2194JK1	m2	Demolició de paviment de panots col·locats sobre formigó, de fins a 20 cm de gruix i fins a 2 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

AMIDAMENTS

			AMIDAMENT DIRECTE	2,000
2	G2194XK1	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, de fins a 20 cm de gruix i fins a 2 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió	
			AMIDAMENT DIRECTE	2,000
3	G219GBC0	m	Tall en paviment de mescla bituminosa de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir	
			AMIDAMENT DIRECTE	8,000
4	G219GFC0	m	Tall en paviment de formigó de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir	
			AMIDAMENT DIRECTE	8,000
5	G2225632	m3	Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en terreny de trànsit (SPT >50), realitzada amb retroexcavadora i amb les terres deixades a la vora	
			AMIDAMENT DIRECTE	4,000
6	F9E1311G	m2	Paviment de panot per a vorera gris de 20x20x4 cm, classe 1a, preu superior, sobre suport de 3 cm de sorra, col·locat a truc de maceta amb morter mixt 1:2:10 i beurada de ciment pòrtland	
			AMIDAMENT DIRECTE	2,000
7	F9H11251	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada	
			AMIDAMENT DIRECTE	0,300
8	F9H11351	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada	
			AMIDAMENT DIRECTE	0,400
9	F921201J	m3	Subbase de tot-u artificial, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM	
			AMIDAMENT DIRECTE	2,600
10	F9J13K20	m2	Reg d'adherència amb emulsió bituminosa catiònica modificada amb polímers termoadherent tipus C60BP3/BP2 TER, amb dotació 0,6 kg/m2	
			AMIDAMENT DIRECTE	6,000
11	F9365G51	m3	Base de formigó HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat	
			AMIDAMENT DIRECTE	0,900
12	F9H31451	m2	Paviment de mescla bituminosa discontínua en calent, per a capes de trànsit BBTM, 11A B 50/70 amb betum asfàltic de penetració i granulat granític, per a una capa de trànsit de 3 cm de gruix	

AMIDAMENTS

			AMIDAMENT DIRECTE	2,000
13	GG21RK1G	m	Tub rígid de PVC, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 12 J, resistència a compressió de 250 N, d'1,8 mm de gruix, amb unió encolada i com a canalització soterrada	
			AMIDAMENT DIRECTE	48,000

OBRA	01	PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL	01	ERXV0309 - HORTA
TITOL 3	08	SERVEIS AFECTATS
TITOL 4	06	XARXA TELEFONIA
TITOL 5	01	OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	G2194XK1	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, de fins a 20 cm de gruix i fins a 2 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió	
			AMIDAMENT DIRECTE	7,000
2	G219GBC0	m	Tall en paviment de mescla bituminosa de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir	
			AMIDAMENT DIRECTE	28,000
3	G2225632	m3	Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en terreny de trànsit (SPT >50), realitzada amb retroexcavadora i amb les terres deixades a la vora	
			AMIDAMENT DIRECTE	7,000
4	F9H11251	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,200
5	F9H11351	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,300
6	F921201J	m3	Subbase de tot-u artificial, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM	
			AMIDAMENT DIRECTE	3,600
7	F9J13K20	m2	Reg d'adherència amb emulsió bituminosa catiònica modificada amb polímers termoadherent tipus C60BP3/BP2 TER, amb dotació 0,6 kg/m2	
			AMIDAMENT DIRECTE	21,000
8	F9365G51	m3	Base de formigó HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

			AMIDAMENT DIRECTE	2,100
9	F9H31451	m2	Paviment de mescla bituminosa discontínua en calent, per a capes de trànsit BBTM, 11A B 50/70 amb betum asfàltic de penetració i granulat granític, per a una capa de trànsit de 3 cm de gruix	
			AMIDAMENT DIRECTE	7,000
10	GG21RK1G	m	Tub rígid de PVC, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 12 J, resistència a compressió de 250 N, d'1,8 mm de gruix, amb unió encolada i com a canalització soterrada	
			AMIDAMENT DIRECTE	32,000

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 01 ERXV0309 - HORTA
TITOL 3 09 PLA DE REPARACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	K878C5J0	m2	Neteja en sec sobre parament vertical, de pols, restes orgàniques i biodipòsits-detritus amb mitjans manuals no agressius i instruments desincrustants

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Superficie total		83,500				83,500	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 83,500

2 K8782270 m2 Preparació de superfície de formigó amb raig de sorra seca

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	90% Superficie Total		83,500	0,900			75,150	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 75,150

3 K878227R m2 Preparació de superfície de formigó amb raig de sorra seca i eliminació d'escames i òxids amb aplicació d'una dissolució àcida, rentat posterior amb aigua i neteja amb tricloroetilè per a dissolució d'olis i greixos

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	10% Superficie Total		83,500	0,100			8,350	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 8,350

4 K45RU510 m2 Reparació de superfícies escrostonades, amb segregacions, escantellades, erosions o zones amb desprendiments en paraments de formigó, amb morter tixotròpic de dos components de ciment, resines sintètiques, fum de sílice i reforçat amb fibres, inclòs sanejat manual, repicat mecànic de 3 cm, amb aplicació de pont d'unió i passivat d'armadures

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	10% Superficie Total		83,500	0,100			8,350	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 8,350

TITOL 3 10 DRENATGE

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	GD7JE185	m	Claveguera amb tub de paret estructurada, amb paret interna llisa i externa corrugada, de polietilè HDPE, tipus B, àrea aplicació U, de diàmetre nominal exterior 200 mm, de rigidesa anular SN 8 kN/m2, segons la norma UNE-EN 13476-3, unió soldada, amb grau de dificultat mitja i col·locat al fons de la rasa
			AMIDAMENT DIRECTE 10,000
2	G3D1V1B3	m	Perforació vertical amb entubació de 200 mm de diàmetre amb menys d'un 25% de perforació en formigó armat o roca dura.
			AMIDAMENT DIRECTE 10,000
3	XPAJ0005	PA	Partida alçada a justificar per a la connexió a la xarxa de drenatge existent del sistema de drenatge del nou recinte de ventilació de la reixa ERXV0309-HORTA. Inclou tots els treballs necessaris per a connectar el nou tub en PVC D200 al col·lector D400 existent.
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
4	GNN5G224AY01	u	Subministrament i instal·lació de bomba submergible d'esgotament amb connexió roscada d'1 1/2´´ de diàmetre nominal, rotor de tipus obert fabricat en acer inoxidable 1.4301 (AISI 304) amb un pas útil de sòlids de 10 mm de diàmetre, motor trifàsic de 400 V i 0,55 kW de potència nominal a 2900 rpm, grau de protecció IP68, amb una classe d'eficiència energètica IE2, segons REGLAMENTO (CE) 640/2009, cos d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304) ref. BEST 2 de la serie BEST 2-3-4-5 d'EBARA , instal·lada al fons del pou. Inclou quadre elèctric i maniobra amb els dispositius de control, sondes i senyals segons plec d'instal·lacions de TMB. Completament instal·lat, provat i en funcionament.
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
5	EN851397	u	Vàlvula de retenció de bola segons norma UNE-EN 12334, amb brides, de 50 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb recobriment de resina epoxi (150 micres) i bola d'alumini recoberta de cautxú nitril (NBR), muntada superficialment
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
6	GD5H1158	m	Canal de formigó polímer, d'amplària interior 150 mm, amb un pendent del < 1 %, amb perfil lateral, amb reixa d'acer galvanitzat nervada classe C250, segons norma UNE-EN 1433, fixada amb tanca a la canal, col·locada sobre base de formigó amb solera de 150 mm de gruix i parets de 150 mm de gruix
			AMIDAMENT DIRECTE 3,000
7	FDK2V6F3	u	Pericó de 57x57x125 cm, amb parets de 15 cm de gruix de formigó HM-20/P/20/I i solera de maó calat, sobre llit de sorra
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
8	GFA18345	m	Tub de PVC de 50 mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2 i col·locat al fons de la rasa
			AMIDAMENT DIRECTE 10,000

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

9	GFA1J345	m	Tub de PVC de 160 mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2 i col·locat al fons de la rasa	
			AMIDAMENT DIRECTE	20,000
10	GFA1L345	m	Tub de PVC de 200 mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2 i col·locat al fons de la rasa	
			AMIDAMENT DIRECTE	10,000

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 02 ERXV0163 - FONTANA
TITOL 3 01 TREBALLS PREVIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	G219GBC0	m	Tall en paviment de mescla bituminosa de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir	
			AMIDAMENT DIRECTE	10,400
2	G2194XK1	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, de fins a 20 cm de gruix i fins a 2 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió	
			AMIDAMENT DIRECTE	6,760
3	G21B1X03	u	Desmuntatge i càrrega de tapa de registre de dimensions màximes 1,0 x 1,0 m. Inclou part proporcional de recolzaments i tots els suports i fixacions existents.	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
4	G2225123	m3	Excavació de rasa de fins a 1 m d'amplària i fins a 2 m de fondària, en terreny compacte, amb retroexcavadora i càrrega mecànica del material excavat	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,260

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 02 ERXV0163 - FONTANA
TITOL 3 02 REPOSICIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	F9365G51	m3	Base de formigó HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat	
			AMIDAMENT DIRECTE	2,030
2	F9J13K20	m2	Reg d'adherència amb emulsió bituminosa catiònica modificada amb polímers termoadherent tipus C60BP3/BP2 TER, amb dotació 0,6 kg/m2	
			AMIDAMENT DIRECTE	20,280

3	F9H31451	m2	Paviment de mescla bituminosa discontínua en calent, per a capes de trànsit BBTM, 11A B 50/70 amb betum asfàltic de penetració i granulat granític, per a una capa de trànsit de 3 cm de gruix	
			AMIDAMENT DIRECTE	6,760
4	F9H11251	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,140
5	F9H11351	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,300
6	F921201J	m3	Subbase de tot-u artificial, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM	
			AMIDAMENT DIRECTE	0,450
7	G45C1LG3	m3	Formigó per a lloses, HA-30/P/20/IIa+H, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb cubilot	
			AMIDAMENT DIRECTE	0,810
8	G4BC3100	kg	Armadura per a lloses d'estructura AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	
			AMIDAMENT DIRECTE	97,200
9	G4BCM8JJ	m2	Armadura per a lloses AP500 SD amb malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 20x20 cm D:12-12 mm 6x2,2 m B500SD UNE-EN 10080	
			AMIDAMENT DIRECTE	6,760
10	G7882202	m2	Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus EB amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes	
			AMIDAMENT DIRECTE	3,240

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 02 ERXV0163 - FONTANA
TITOL 3 03 DESVIAMENTS PROVISIONALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	XPAJ0002	PA	Partida alçada a justificar per als desviaments de trànsit de totes les fases de les obres de la Reixa ERXV0163-FONTANA, inclosa la senyalització vertical, senyalització horitzontal i els elements de contenció necessaris.	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ele
i utilitzar el codi D22287D63C750301
na (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

AMIDAMENTS

CAPÍTOL 03 ERXV0363 - VALLCARCA
TITOL 3 01 TREBALLS PREVIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	G21B1X02	M2	Desmuntatge, càrrega de reixa d'acer per a ventilació. Inclou part proporcional de perfils d'acer de recolçamet i tots els suports i fixacions existents de la reixa actual	
			AMIDAMENT DIRECTE	2,600
2	G2144301	m3	Enderroc d'estructures de formigó armat, amb mitjans mecànics i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,500
3	G2194JL5	m2	Demolició de paviment de panots col·locats sobre formigó, de fins a 20 cm de gruix i més de 2 m d'amplària amb retroexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre camió	
			AMIDAMENT DIRECTE	10,890
4	G219GFC0	m	Tall en paviment de formigó de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir	
			AMIDAMENT DIRECTE	13,200
5	F21H1C41	u	Desmuntatge de llumenera, columna exterior, accessoris i elements de subjecció, de < 12 m d'alçària, com a màxim, enderroc de fonament de formigó a mà i amb compressor, aplec per a posterior aprofitament i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
6	G2225123	m3	Excavació de rasa de fins a 1 m d'amplària i fins a 2 m de fondària, en terreny compacte, amb retroexcavadora i càrrega mecànica del material excavat	
			AMIDAMENT DIRECTE	2,190
7	XPAJ0004	PA	Partida alçada a justificar per a la protecció del conducte de ventilació existent al pou de ventilació ERXV0363-Vallcarca durant les obres d'enderrocament de la reixa existent. Inclou el muntatge i posterior desmuntatge de tots els elements. La solució per a la protecció i anul·lació del conducte serà acordada amb la D.O. i TMB.	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 03 ERXV0363 - VALLCARCA
TITOL 3 02 REPOSICIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	F9E1311G	m2	Paviment de panot per a vorera gris de 20x20x4 cm, classe 1a, preu superior, sobre suport de 3 cm de sorra, col·locat a truc de maceta amb morter mixt 1:2:10 i beurada de ciment pòrtland	
			AMIDAMENT DIRECTE	10,890

AMIDAMENTS

2	F9365G51	m3	Base de formigó HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,630
3	F921201J	m3	Subbase de tot-u artificial, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM	
			AMIDAMENT DIRECTE	0,630
4	G45C1LG3	m3	Formigó per a lloses, HA-30/P/20/IIa+H, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb cubilot	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,560
5	G4BC3100	kg	Armadura per a lloses d'estructura AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	
			AMIDAMENT DIRECTE	187,500
6	G4BCM8JJ	m2	Armadura per a lloses AP500 SD amb malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 20x20 cm D:12-12 mm 6x2,2 m B500SD UNE-EN 10080	
			AMIDAMENT DIRECTE	10,890
7	G7882202	m2	Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus EB amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes	
			AMIDAMENT DIRECTE	6,250

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 04 ERXV0395 - RAMBLA
TITOL 3 01 TREBALLS PREVIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	G2194JL5	m2	Demolició de paviment de panots col·locats sobre formigó, de fins a 20 cm de gruix i més de 2 m d'amplària amb retroexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre camió	
			AMIDAMENT DIRECTE	11,260
2	G219GFC0	m	Tall en paviment de formigó de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir	
			AMIDAMENT DIRECTE	13,600
3	G21B1X02	M2	Desmuntatge, càrrega de reixa d'acer per a ventilació. Inclou part proporcional de perfils d'acer de recolçamet i tots els suports i fixacions existents de la reixa actual	
			AMIDAMENT DIRECTE	2,500
4	G2225123	m3	Excavació de rasa de fins a 1 m d'amplària i fins a 2 m de fondària, en terreny compacte, amb retroexcavadora i càrrega mecànica del material excavat	

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

		AMIDAMENT DIRECTE	2,260

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 04 ERXV0395 - RAMBLA
TITOL 3 02 REPOSICIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	F9C21424	m2	Paviment de terratzo amb relleu de gra petit, de 40x40 cm, preu alt, col·locat a truc de maceta amb morter de ciment 1:6, per a ús exterior
		AMIDAMENT DIRECTE	11,260
2	F9365G51	m3	Base de formigó HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat
		AMIDAMENT DIRECTE	1,690
3	F921201J	m3	Subbase de tot-u artificial, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM
		AMIDAMENT DIRECTE	0,650
4	G45C1LG3	m3	Formigó per a lloses, HA-30/P/20/IIa+H, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb cubilot
		AMIDAMENT DIRECTE	1,610
5	G4BC3100	kg	Armadura per a lloses d'estructura AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2
		AMIDAMENT DIRECTE	193,730
6	G4BCM8JJ	m2	Armadura per a lloses AP500 SD amb malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 20x20 cm D:12-12 mm 6x2,2 m B500SD UNE-EN 10080
		AMIDAMENT DIRECTE	11,260
7	G7882202	m2	Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus EB amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes
		AMIDAMENT DIRECTE	6,460

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 05 ERXV0153 - PL. CATALUNYA
TITOL 3 01 TREBALLS PREVIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	G219GBC0	m	Tall en paviment de mescla bituminosa de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir

		AMIDAMENT DIRECTE	9,800
2	G2194XK1	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, de fins a 20 cm de gruix i fins a 2 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió
		AMIDAMENT DIRECTE	6,000
3	G21B1X03	u	Desmuntatge i càrrega de tapa de registre de dimensions màximes 1,0 x 1,0 m. Inclou part proporcional de recolzaments i tots els suports i fixacions existents.
		AMIDAMENT DIRECTE	1,000
4	G2225123	m3	Excavació de rasa de fins a 1 m d'amplària i fins a 2 m de fondària, en terreny compacte, amb retroexcavadora i càrrega mecànica del material excavat
		AMIDAMENT DIRECTE	1,090

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 05 ERXV0153 - PL. CATALUNYA
TITOL 3 02 REPOSICIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	F9H11251	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada
		AMIDAMENT DIRECTE	0,720
2	F9H11851	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 50/70 S, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria semidensa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada
		AMIDAMENT DIRECTE	1,010
3	F9J13K20	m2	Reg d'adherència amb emulsió bituminosa catiònica modificada amb polímers termoadherent tipus C60BP3/BP2 TER, amb dotació 0,6 kg/m2
		AMIDAMENT DIRECTE	12,010
4	F9365G51	m3	Base de formigó HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat
		AMIDAMENT DIRECTE	1,200
5	F921201J	m3	Subbase de tot-u artificial, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM
		AMIDAMENT DIRECTE	0,410
6	G45C1LG3	m3	Formigó per a lloses, HA-30/P/20/IIa+H, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb cubilot
		AMIDAMENT DIRECTE	0,680

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Estrada (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

7	G4BC3100	kg	Armadura per a lloses d'estructura AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	
			AMIDAMENT DIRECTE	81,680
8	G4BCM8JJ	m2	Armadura per a lloses AP500 SD amb malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 20x20 cm D:12-12 mm 6x2,2 m B500SD UNE-EN 10080	
			AMIDAMENT DIRECTE	6,000
9	G7882202	m2	Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus EB amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes	
			AMIDAMENT DIRECTE	2,720

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 06 ERXV0353 - RIBADENEIRA
TITOL 3 01 TREBALLS PREVIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	G21B1X02	M2	Desmuntatge, càrrega de reixa d'acer per a ventilació. Inclou part proporcional de perfils d'acer de recolçamet i tots els suports i fixacions existents de la reixa actual	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
2	G2194JL5	m2	Demolició de paviment de panots col·locats sobre formigó, de fins a 20 cm de gruix i més de 2 m d'amplària amb retroexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre camió	
			AMIDAMENT DIRECTE	7,290
3	G219GFC0	m	Tall en paviment de formigó de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir	
			AMIDAMENT DIRECTE	10,800
4	F21H1C41	u	Desmuntatge de llumenera, columna exterior, accessoris i elements de subjecció, de < 12 m d'alçària, com a màxim, enderroc de fonament de formigó a mà i amb compressor, aplec per a posterior aprofitament i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
5	G2225123	m3	Excavació de rasa de fins a 1 m d'amplària i fins a 2 m de fondària, en terreny compacte, amb retroexcavadora i càrrega mecànica del material excavat	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,400

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 06 ERXV0353 - RIBADENEIRA
TITOL 3 02 REPOSICIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	F9E1311G	m2	Paviment de panot per a vorera gris de 20x20x4 cm, classe 1a, preu superior, sobre suport de 3 cm de sorra, col·locat a truc de maceta amb morter mixt 1:2:10 i beurada de ciment pòrtland	
			AMIDAMENT DIRECTE	7,290
2	F9365G51	m3	Base de formigó HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,090
3	F921201J	m3	Subbase de tot-u artificial, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM	
			AMIDAMENT DIRECTE	0,480
4	G45C1LG3	m3	Formigó per a lloses, HA-30/P/20/IIa+H, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb cubilot	
			AMIDAMENT DIRECTE	0,900
5	G4BC3100	kg	Armadura per a lloses d'estructura AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	
			AMIDAMENT DIRECTE	109,000
6	G4BCM8JJ	m2	Armadura per a lloses AP500 SD amb malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 20x20 cm D:12-12 mm 6x2,2 m B500SD UNE-EN 10080	
			AMIDAMENT DIRECTE	7,290
7	G7882202	m2	Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus EB amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes	
			AMIDAMENT DIRECTE	3,610

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 07 SEGURETAT I SALUT
TITOL 3 01 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	
			AMIDAMENT DIRECTE	25,000
2	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	
			AMIDAMENT DIRECTE	25,000

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

AMIDAMENTS

3	H1462241	u	Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica
			AMIDAMENT DIRECTE 25,000
4	H1471101	u	Cinturó de seguretat de subjecció, ajustable, classe A, de polièster i ferramenta estampada, amb corda de seguretat dotada de guardacaps metàl·lics i mosquetó d'acer amb virolla roscada, homologat segons CE
			AMIDAMENT DIRECTE 7,000
5	H147A300	u	Dispositiu antiblocador, per a subjectar el cinturó de seguretat a una corda de 16 mm de D, d'aliatge lleuger, de qualitat F5
			AMIDAMENT DIRECTE 7,000
6	H147RA00	m	Corda de poliamida d'alta tenacitat, de 16 mm de diàmetre, per a sirga de cinturó de seguretat
			AMIDAMENT DIRECTE 35,000
7	H147D203	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus retràctil, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 360
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
8	H147N000	u	Faixa de protecció dorslumbar
			AMIDAMENT DIRECTE 15,000
9	H1481131	u	Granota de treball, de polièster i cotó, amb butxaques exteriors
			AMIDAMENT DIRECTE 25,000
10	H1482111	u	Camisa de treball, de cotó, amb butxaques exteriors
			AMIDAMENT DIRECTE 25,000
11	H1489690	u	Jaqueta de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques, homologada segons UNE-EN 340
			AMIDAMENT DIRECTE 25,000
12	H1484110	u	Samarreta de treball, de cotó
			AMIDAMENT DIRECTE 25,000
13	H1483132	u	Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals
			AMIDAMENT DIRECTE 25,000
14	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340

AMIDAMENTS

			AMIDAMENT DIRECTE 25,000
15	H1411117	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, amb protectors auditius, homologat segons UNE-EN 812 i UNE-EN 352-3
			AMIDAMENT DIRECTE 7,000
16	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405
			AMIDAMENT DIRECTE 25,000
17	H145D002	u	Parella de guants de protecció contra riscos mecànics molt agressius nivell 5, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420
			AMIDAMENT DIRECTE 25,000

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 07 SEGURETAT I SALUT
TITOL 3 02 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	H151UA10	u	Protecció contra caigudes en rases al paviment amb plaques de composites reforçades amb fibra de vidre, de 1,2x80 cm, apte per una càrrega puntual de 500 kp, amb el desmuntatge inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE 18,000
2	H1522111	m	Barana de protecció en el perímetre de la coronació d'excavacions, d'alçària 1 m, amb travesser superior, travesser intermedi i muntants de tub metàl·lic de 2,3´´, sòcol de post de fusta, ancorada al terreny amb daus de formigó i amb el desmuntatge inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE 50,000
3	H1534001	u	Peça de plàstic en forma de bolet, de color vermell, per a protecció dels extrems de les armadures per a qualsevol diàmetre, amb desmuntatge inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE 500,000
4	H15A2007	m	Cable d'acer per a guiat de material suspès
			AMIDAMENT DIRECTE 45,000

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 07 SEGURETAT I SALUT
TITOL 3 03 INSTAL·LACIONS PROVISIONALS D'OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

AMIDAMENTS

1	HQU1D150	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial
			AMIDAMENT DIRECTE 6,000
2	HQU2E001	u	Forn microones per a escalfar menjars, col·locat i amb el desmuntatge inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE 2,000
3	HQU2P001	u	Penja-robes per a dutxa, col·locat i amb el desmuntatge inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE 10,000
4	HQU1H110	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l. , amb manteniment inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
5	HQU22301	u	Armari metàl·lic individual de doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, col·locat i amb el desmuntatge inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE 10,000
6	HQU25201	u	Banc de fusta amb capacitat per a 3 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE 2,000
7	HQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col·locada i amb el desmuntatge inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
8	HQU21301	u	Mirall de lluna incolora de 3 mm de gruix, col·locat adherit sobre tauler de fusta
			AMIDAMENT DIRECTE 10,000
9	HQU2D102	u	Planxa elèctrica per a escalfar menjars, de 60x45 cm, col·locada i amb el desmuntatge inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE 2,000
10	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE 6,000
11	HQU27502	u	Taula de fusta amb capacitat per a 6 persones, col·locada i amb el desmuntatge inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Adequació Reixes Ventilació

AMIDAMENTS

12	HQU1D350	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial
			AMIDAMENT DIRECTE 5,000
13	HQU1E150	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera de 1 pica amb aixeta i taulell
			AMIDAMENT DIRECTE 6,000
14	HQU1E350	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera de 1 pica amb aixeta i taulell
			AMIDAMENT DIRECTE 5,000
15	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
16	HOUA2100	u	Farmaciola portàtil d'urgència, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball
			AMIDAMENT DIRECTE 4,000
17	HQU1B130	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament sanitaris a obra de 2,4x2,6 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb 1 inodor,2 dutxes,lavabo col·lectiu amb 1 aixeta i termos elèctric 50 litres
			AMIDAMENT DIRECTE 5,000
18	HQU1B330	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament sanitaris a obra de 2,4x2,6 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb 1 inodor,2 dutxes,lavabo col·lectiu amb 1 aixeta i termos elèctric 50 litres
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 08 GESTIÓ DE RESIDUS
TITOL 3 01 CLASSIFICACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	G2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750401

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Segons memòria		65,052				65,052	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 65,052

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 08 GESTIÓ DE RESIDUS
TITOL 3 02 CÀRREGA I TRANSPORT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	G2R540R0	m3	Transport de residus especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 200 l de capacitat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Segons memòria		0,404				0,404	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 0,404

2 G2R540C0 m3 Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor d'1 m3 de capacitat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Envasos paper i cartró		0,213				0,213	C#*D#*E#*F#
2	Fusta		1,660				1,660	C#*D#*E#*F#
3	Plàstic		1,023				1,023	C#*D#*E#*F#
4	Residus Biodegradables		12,383				12,383	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 15,279

3 G2R6423A m3 Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Residus mesclats de construcció		45,256				45,256	C#*D#*E#*F#
2	Formigó		1,252				1,252	C#*D#*E#*F#
3	Mescles Bituminoses		1,875				1,875	C#*D#*E#*F#
4	Ferro i acer		0,985				0,985	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 49,368

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 08 GESTIÓ DE RESIDUS
TITOL 3 03 DESPOSICIÓ CONTROLADA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	G2RA61H0	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

AMIDAMENT DIRECTE 1,252

2 G2RA63G0 m3 Deposició controlada a centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1,0 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

AMIDAMENT DIRECTE 1,875

3 G2RA6960 m3 Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 150101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

AMIDAMENT DIRECTE 0,213

4 G2RA6890 m3 Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

AMIDAMENT DIRECTE 1,660

5 G2RA6770 m3 Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170203 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

AMIDAMENT DIRECTE 1,023

6 G2RA6680 m3 Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

AMIDAMENT DIRECTE 0,985

7 G2RA7M00 m3 Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra contaminada perillosos, procedents d'excavació, amb codi 170503* segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

AMIDAMENT DIRECTE 0,289

8 G2RA75A0 m3 Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,43 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

AMIDAMENT DIRECTE 45,256

9 G2RA8E00 kg Deposició controlada a centre de selecció i transferència de residus barrejats perillosos, procedents de construcció o demolició, amb codi 170903* segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)

AMIDAMENT DIRECTE 429,000

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 09 PLA DE CONTROL QUALITAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	XPAJ0006	PA	Partida alçada a justificar per al Control de Qualitat a l'obra, segons les indicacions de Projecte i normativa vigent

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

OBRA 01 PRESSUPOST 14890579B
CAPÍTOL 10 ALTRES PARTIDES

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

AMIDAMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		
1	XPAJ0007	PA	Partida alçada a justificar per a imprevistos durant l'execució de les obres		
				AMIDAMENT DIRECTE	1,000
2	XPAJ0008	PA	Partida alçada a justificar per a neteja final de l'obra		
				AMIDAMENT DIRECTE	1,000
3	XPAJ0009	PA	Partida alçada a justificar per a cales per a la detecció de serveis		
				AMIDAMENT DIRECTE	1,000

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	E618GL6K	m2	Paret divisòria de dues cares vistes de 15 cm de gruix de bloc foradat de morter ciment, de 400x150x200 mm, rugós, gris amb components hidrofugants, categoria I segons la norma UNE-EN 771-3 , col·locat amb morter mixt 1:2:10 de ciment pòrtland amb filler calcari (TRENTA-DOS EUROS AMB DISSET CÈNTIMS)	32,17 €
P- 2	E8112212	m2	Arrebossat a bona vista sobre parament vertical interior, a més de 3,00 m d'alçària, amb morter de ciment per a ús corrent (GP), de designació CSII-W0, segons UNE-EN 998-1, remolinat (VINT-I-DOS EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS)	22,39 €
P- 3	E8989240	m2	Pintat de parament vertical interior de ciment, amb pintura plàstica amb acabat llis, amb una capa de fons diluïda i dues d'acabat (QUATRE EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS)	4,75 €
P- 4	EASA91CA	u	Porta tallafocs metàl·lica, EI2-C 120, una fulla batent, per a una llum de 90x205 cm, preu superior amb tanca antipànic, col·locada (QUATRE-CENTS VUITANTA-VUIT EUROS AMB TRENTA-SIS CÈNTIMS)	488,36 €
P- 5	EEKSTMB1	u	Subministrament i instal·lació de silenciador amb dos tipus: MS-F-2660X3600X1750 i XS-F-2660X3600X1750 de la marca TROX o equivalent. - Nº de cel·les: 7 ut - Amplada de cel·les centrals: 230mm - Amplada del pas d'aire: 150mm - Longitud total de silenciador: 3.500 mm - Alçada total de les cel·les: 3.600 mm - Peces de remat per adaptar-se a les dimensions del recinte. - Brida de connexió: W amb marc en angle 35x3 - Acabatde les cel·les: L amb xapa perforada. - Material: llana de roca amb recobriment de fibra de vidre. - Inclou guies en forma ´´U´´ i tapes d'acer per permetre la retirada i col·locació de silenciador per manteniment. Completament instal·lat, provat. El contractista instal·larà els ventiladors, silenciadors, quadres i qualsevol material necessari amb eles seus propis mitjans, útils i maquinària necessaria. (VINT-I-CINC MIL QUARANTA-TRES EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS)	25.043,76 €

Adequació Reixes Ventilació

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 6	EEM1TMB1	u	Subministrament i instal·lació de ventilador reversible, diàmetre 1.6 m, 75 kW, 400ºC 2h,acer galvanitzat, marca Zitrón o equivalent, segons especificacions recollides en el annex corresponent de característiques tècniques dels equips a instal·lar, amb rodet, carcassa, amortidors de soroll, conjunt de suportació, sistema de seguretat i anclatges sobre bancada: - Cabal: 50 m3/s - Pressió total: 710 Pa - Reversibilitat: 100% - Densitat: 1,2 kg/m3 - Potència motor: 75 kW - Resistència a temperatura: 400ºC/2h - Anell antibombament - Àlabes regulables - Engreixadors automàtics - Dimensions:: 2175x1840x2720 mm - Pes aprox: 2.495 kg - Antivibratoris - Carcasa exterior ventilador amb divisió horitzontal. - Carcasa exterior rodet amb divisió horitzontal - Carcasa interior motor - Motor IP-55, eficiencia IE-4, aïllament classe H per servei S1 - 3 sondes PTC en els devanats - 2 sontes PT100 en rodaments - Sensor de vibracions muntat en el motor - Acoplament elàstic entre ventilador i tobera. - Reixeta de protecció. - 1 transductor de PT100 a 4-20 mA. Estarà preparat per soportar sobrepressions adicionals de 250 Pa per l'efecte pistó. Completament instal·lat i funcionant. El contractista instal·larà els ventiladors, silenciadors, quadres i qualsevol material necessari amb eles seus propis mitjans, útils i maquinària necessaria. (CINQUANTA-QUATRE MIL DOS-CENTS CINQUANTA EUROS)	54.250,00 €
P- 7	EEM1TMB2	u	Subministrament i instal·lació de tovera per ventilador de diàmetre 1.600mm amb angle de divergència de 10-15ºC i longitud màxima de 1 metre. (DOS MIL CENT DOTZE EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS)	2.112,22 €
P- 8	EEM1TMB3	m2	Subministrament i instal·lació de deflectors direccionals formats amb xapa corbada de 2 mm d'espesor amb recobriment galvanitzat amb separacions verticals entre xapa de 50 cm de tal manera que formen un conjunt de deflector amb un recobriment d'aïllament acústic a soroll aeri, inclos fixació a paret mitjançant suports metàl·lics glavanitzats, elements de fixació, accessoris de muntatge i peces especials. - Xapa galvanitzada corbada de 2mm d'espesor - Revestiment de llana de vidre d'alta densitat de 25 mm d'espesor. - Protecció de les dues cares amb alumini. (SETANTA-SET EUROS AMB DOS CÈNTIMS)	77,02 €
P- 9	EFC1II01	m	Subministrament i muntatge de ML de tub rigid d'abs (acrilonitrilo-butadieno-estireno) ignifug homologat per sistemes de detecció de fums per aspiració, lliure d'halogens, color vermell tipus 530-tub-v0-25 o equivalent, per sistema d'aspiració de fums, de 25MM de diametre exterior i 21MM de diametre interior. Incloent filtres, accessoris necessaris i petit material de muntatge amb part proporcional de maniguets de connexió de tub, colzes, taps i material auxiliar necessar, connexionat i provat pel seu correcte funcionament, Inclou taladres per sistema clase c de d-8MM amb gràpes de senyalització i de reducció a d-3,5MM Tot segons plànols, memòria, normativa vigent i plecs d'especificacions tècniques de fmb, totalment instal.lat i funcionant. (DINOU EUROS AMB SET CÈNTIMS)	19,07 €

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222857D68C750301

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 10	EFC1II02	m	Subministrament i muntatge de ml de tub flexible d'abs (acrilonitrilo-butadieno-estireno) ignifug homologat per sistemes de detecció de fums per aspiració, lliure d'halogens, color vermell tipus 530-flex-v0-25 o equivalent, per sistema d'aspiració de fums, de 25mm de diamtre exterior i 21mm de diametre interior. Incloent filtres, accessoris necessaris i petit material de muntatge amb part proporcional de maniguets de connexió de tub, colzes, taps i material auxiliar necessar, connexionat i provat pel seu correcte funcionament, Inclou taladres per sistema clase c de d-8mm amb gràpes de senyalització i de reducció a d-3,5mm Tot segons plànols, memòria, normativa vigent i plecs d'especificacions tècniques de fmb, totalment instal.lat i funcionant. (ONZE EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS)	11,73 €
P- 11	EG15AY01	u	Caixa de derivació quadrada de fosa d'alumini, de 105x105 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment. Inclou borns tipus wago fixats en carril din a l'interior de la caixa, premsaestopes, accessoris i elements de fixació (TRENTA-VUIT EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)	38,84 €
P- 12	EG15AY11	u	Execució de pou de terres executat amb piques de coure cobritzat de 2 m de longitud i 14mm de diàmetre, cablejat, pletina de connexió, arqueta de registre de pletina de 40x40 amb tapa i marc de fundició. Inclou perforacions, material de reblert, piques, cablejat fins aconseguir una resistència a terra <5 ohms. Completament acabat, connectat i comprovat amb certificat de prova. la seva ubicació serà definida per la Direcció Facultativa. (DOS-CENTS VINT-I-CINC EUROS)	225,00 €
P- 13	EG1AAY10	PA	Partida alçada a justificar no modificable per actualitzacions i acondicionament de l'escomesa elèctrica de Baixa Tensió en el CT de l'estació d'Horta (escomesa desde el CT fins a la connexió del CGBT) inclosa les modificacions en la infraestructura i condicions del subministrament elèctric, subministrament i estesa de cables, modificació del traçat de l'escomesa fins al nou quadre elèctric, segons estudi presentat prèviament a la Direcció Facultativa per a la seva aprovació, incloses canalitzacions, transport de terres, reblerts, amteraisl auxiliar, completament acabat i autoritzat. (DOS MIL CINC-CENTS EUROS)	2.500,00 €
P- 14	EG1AAY12	u	Subministrament i instal·lació de conjunt d'interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A/C d'intensitat nominal, 2P, de 25 kA de poder de tall, model C60L, amb bloc diferencial model Vigi C60 bipolar, 30 mA, 63A, Classe A, selectiu, superimmunitzat, i contactes interruptor i auxiliars, per a sortida de quadre SAI, incloent part proporcional de cables de potència i senyal, connectats a circuit intern de l'automàtic del quadre, en colors normalitzats, borns tipus clema-cep marca Wago o equivalent, retolació de frontis, cables i borns, així com les modificacions i mecanitzacions necessàries en l´armari per a la instal·lació de la nova protecció i/o borners, tot segons les especificacions del plec de prescripcions tècniques, connexionat, provat i verificat, inclòs treball nocturn i reduït. (DOS-CENTS CINQUANTA EUROS)	250,00 €
P- 15	EG1AAY44	u	Subministrament i instal·lació de protecció elèctrica i diferencial en el quadre general de 400 V de l'estació d'Horta segons esquema elèctric i càlculs, marca ABB o similar. Inclou els treballs de connexió de protecció en horari nocturn i reduït. Inclou càmera i el cablejat de les senyals de defecte en el telecomandament. Tot en horari nocturn i reduït.Completament etiquetat amb baquelita. - 1 Interruptor automàtic CVS160B 494T 160A Schneider o equivalent. + diferencial regulable 300 mA classe A (QUATRE-CENTS CINQUANTA EUROS)	450,00 €

Adequació Reixes Ventilació

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 16	EG1ATMB1	u	Subministrament i instal·lació de quadre de BT pel pou de ventilació d'Horta, marca Schneider prisma plus sistema P o equivalent. Construit en armari metàl·lic, làmina zincada en calent, amb doble porta frontal, la primera transparent i bloquejada amb clau mestra de seguretat i la segona troquelada pel pas de maniobres manuals d'interruptors fixada amb cargols, IP65, sòcol, columna lateral de cables, presa de terra estàndar, inclos elements de fixació i supors per aparament estàndar, inclòs elemens de fixació amb l'aparamenta pel control i protecció de tots els equips del pou i il·luinació interna. Inclou PLC encarregat de gestionar tots els motors dels interruptors motoritzats, amb dispars intempestius. Inclou equip de conmutació automàtica i presses de corrent estanca. Número de circuits, sortides, proteccions segons memòria i annexes de projecte: - 1 interruptor automàtic CS160B 4P4T 160A de Schneider o equivalent. - 1 interruptor automàtic + diferencial + contactor auxilar marca Schnedier o equivalent, 3P 150A corba C, sensibilitat 300mA classe A. - 1 interruptor automàtic magnetotèrmic + diferencial, 2P 10A corba C, sensibilitat 30mA classe A. - 6 interruptors automàtics magnetotèrmic + diferencial, 2 P 16 A corba C, sensibilitat 30 mA, classe A. - 1 interruptor automàtic magnetotèrmic + diferencial, 4P 32A corba C, sensibilitat 30 mA classe A (SET MIL VUIT-CENTS TRENTA-NOU EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS)	7.839,40 €
P- 17	EG1ATMB9	u	Subministrament i instal·lació de quadre de maniobra de Ventilació d'Horta, marca Schneider prisma plus sistema P o equivalent. Construit en armari metàl·lic, làmina zincada en calent, amb doble porta frontal, la primera transparent i bloquejada amb clau mestra de seguretat i la segona troquelada pel pas de maniobres manuals d'interruptors fixada amb cargols, IP65, sòcol, columna lateral de cables, presa de terra estàndar, inclos elements de fixació i supors per aparament estàndar, inclòs elemens de fixació amb l'aparamenta pel control i protecció de tots els equips del pou i il·luinació interna. Inclou en el seu interior el següent equipament: - PLC encarregat de gestionar tots els motors dels interruptors motoritzats, amb dispars intempestius. PLC Schneider M262 o equivalent. - 1 CPU, ref TM262L20MESE8T - 2 targetes I/O analògiques, TM3AM6 de Schneider o equivalent - 3 targetes Entrades digitals, TM3DI16 de Schneider o equivalent - 2 targetes Sortides digitals, TM3DQ16R de Schneider o equivalent En l'armari de control s'instal·larà el variador de freqüència no inclòs en aquesta partida. Disposarà de control integrat per la medició de vibracions, temperatura i elements aerodinàmics. Completament instal·lat, provat i en funcionament (NOU MIL VUIT-CENTS SETANTA-TRES EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS)	9.873,62 €
P- 18	EG22AY01	m	Subministrament i instal·lació de tub de poliamida reforçat adaptat m1 mètrica 25. Incloent fixació amb grapes de tirafons tipus apolo cada 60 cm i accessoris de muntatge acom unions adaptadors, etc per tal de deixar-lo acabat amb un grau dde protecció mínima IP-42. (TRES EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS)	3,98 €
P- 19	EG22AY02	m	Subministrament i instal·lació de tub de poliamida reforçat adaptat m2 mètrica 32. Incloent fixació amb grapes de tirafons tipus apolo cada 60 cm i accessoris de muntatge acom unions adaptadors, etc per tal de deixar-lo acabat amb un grau de protecció mínima IP-42. (QUATRE EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS)	4,30 €
P- 20	EG22HB11	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat (TRES EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS)	3,73 €
P- 21	EG23E815	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 25 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment (QUATRE EUROS AMB TRENTA-DOS CÈNTIMS)	4,32 €
P- 22	EG23E915	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 32 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment (CINC EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS)	5,43 €

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222854106BC750301

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 23	EG2A4425	m	Canal aïllant sense halògens, amb 1 tapa per a distribució, de 40x 60 mm, amb 2 compartiments, de color blanc, muntada sobre paraments (VINT EUROS AMB TRES CÈNTIMS)	20,03 €
P- 24	EG2DBGF7	m	Safata metàl·lica de xapa llisa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 100 mm i amplària 200 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (CINQUANTA-TRES EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS)	53,56 €
P- 25	EG2DBGH7	m	Safata metàl·lica de xapa llisa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 100 mm i amplària 300 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (SEIXANTA-NOU EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS)	69,48 €
P- 26	EG2DD8D7	m	Safata metàl·lica de xapa perforada amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (TRENTA-UN EUROS AMB SETZE CÈNTIMS)	31,16 €
P- 27	EG2DF6D1	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (DISSET EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS)	17,80 €
P- 28	EG312152	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat superficialment (TRES EUROS AMB DOS CÈNTIMS)	3,02 €
P- 29	EG312336	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tripolar, de secció 3 x 2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (UN EUROS AMB NORANTA-UN CÈNTIMS)	1,91 €
P- 30	EG312346	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tripolar, de secció 3 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (DOS EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS)	2,25 €
P- 31	EG312536	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (DOS EUROS AMB VUIT CÈNTIMS)	2,08 €
P- 32	EG312576	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (VUIT EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS)	8,54 €
P- 33	EG312596	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (DIVUIT EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS)	18,28 €
P- 34	EG380702	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2, muntat superficialment (CINC EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS)	5,34 €
P- 35	EG380902	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat superficialment (VUIT EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS)	8,54 €
P- 36	EG62BY01	u	Subministrament i instal·lació de Commutador doble, bipolar (2P), 10 AX/250 V, amb tecla, muntat superficialment (VINT-I-UN EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS)	21,69 €
P- 37	EG62DY01	u	Subministrament i instal·lació de Commutador, unipolar (1P), 16 AX/250 V, amb tecla i làmpada pilot i amb caixa estanca, amb grau de protecció IP-55, muntat superficialment (SETZE EUROS AMB ONZE CÈNTIMS)	16,11 €

Adequació Reixes Ventilació

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 38	EG6P1246	u	Presa de corrent industrial de tipus mural, 3P+T, de 63 A i 200-250 V de tensió nominal segons norma UNE-EN 60309-1, amb grau de protecció de IP-67, col.locada (TRENTA-NOU EUROS AMB TRENTA-UN CÈNTIMS)	39,31 €
P- 39	EG6P2143	u	Presa de corrent industrial de tipus semiencastat, 2P+T, de 16 A i 200-250 V de tensió nominal segons norma UNE-EN 60309-1, amb grau de protecció de IP-67, col.locada (VINT-I-QUATRE EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS)	24,43 €
P- 40	EH61AY01	u	Subministrament i instal·lació de Llum d'emergència amb làmpada led, amb una vida útil de 100000 h, no permanent i estanca amb grau de protecció IP66, aïllament classe II, amb un flux 255 lúmens, 2 h d'autonomia, Autotest, antivandàlica, de forma rectangular amb difusor i cos de policarbonat, amb accessori per encastar en cel ras. Model nova 2n5 (kes nova) de Daisalux o similar. Inclou petit material d'instal·lació i fixació. (CENT SET EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS)	107,56 €
P- 41	EHB5IL01	u	Subministrament i instal·lació de llum estanc lineal amb làmpades LED tipus Disano 927 ECHO o equivalent, amb cos i difusor de policarbonat, grau de protecció IP66 i IK08 o superior segons norma EN 60529, temperatura de color de 4000 K, flux lluminòs de 5752lm, potència absorbida 38 W, índex de reproducció cromàtica 80 o superior, amb òptiques LED de feix ample, de 1300 mm de llargària, amb regulació DALI, vida útil de 80.000h al 80% L80B20, grapes i fixacions d'acer inoxidable, amb marcatge ENEC i CE, garantia de producte de 5 anys, Inclou fixació amb cargols antivandalisme, tacos metal·lics, i accesoris necessaris per a un correcte acabat. Totalment instal·lada, muntada i en funcionament. (SETANTA-TRES EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS)	73,39 €
P- 42	EM11II01	u	Subministrament i instal·lació de sistema d'anàlisi de fums per aspiració d'un canal / ip65 model Propoint Plus de Protec o equivalent, Inclou un sensor puntual d'alta sensibilitat amb 9 nivells d'alarma i prealarma. Informació de el sistema per mitjà de barra gràfica en forma de pèndol amb 9 nivells de flux d'aire per verificar que l'aire flueix segons els requisits de la EN54-20. Detector làser intern puntual que incorpora funcions de test manual i automàtic substituïble fàcilment. Registre intern de 2.244 esdeveniments. Principi de discriminació de la pols per algoritmes AWACS ™. Inclou filtre intern de fàcil accés i sensor de flux per ultrasons. Configuració mitjançant cable estàndard usb i programari (inclòs). Accessoris necessaris.inclòs treball nocturn i reduït. Tot segons plànols, memòria, normativa vigent i plecs d'especificacions tècniques de fmb, totalment instal.lat i funcionant. (DOS MIL QUATRE-CENTS DEU EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS)	2.410,25 €
P- 43	EM13AY21	u	Subministrament i instal·lació de Sirena electrònica per a instal·lació analògica, model ZPW760W de la marca Ziton o similar. Inclou petit material per a la seva instal·lació. (SEIXANTA-DOS EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS)	62,22 €
P- 44	EM14AYD4	u	Subministrament i instal·lació de polsador model ZP785 de Ziton o similar. Muntat superficialment. Inclou petit mateiral per a la seva instal·lació. (SEIXANTA-QUATRE EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS)	64,89 €
P- 45	EM14TMB1	u	Programació de la centraleta de detecció d'incendis amb les indicacions de projecte i actualització al lloc central, amb certificació oficial corresponent de mans d'un contractista autoritat per TMB, inclou proves al lloc central i a camp, formació de l'usuari, actualització de bases de dades i sinòptics plànols i documentacó segons plece de prescripcions tècniques del sistema de portecció contra incendis. Treball nocturn i reduït. (MIL CINC-CENTS EUROS)	1.500,00 €
P- 46	EM14TMB2	u	Programació telecomandament. Donar d'Alta al CCIF d'estació i al telecomandament natiu de protecció civil (Vigiplus) i intregrador dels nous dispositius a les noves dependències . Actualització dels plànols en planta amb les modificacions efectuades. Inclou prova del 100% dels nous elements instal·lats amb prova d'interfícies localment i remotament contra el sinòptic del telecomandament. (MIL CINC-CENTS EUROS)	1.500,00 €
P- 47	EM14TMB3	u	Proves i posada en servei dels nous elements de PCI a camp i telecomandament de TMB. (CINC-CENTS EUROS)	500,00 €

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222852D68C750301

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 48	EM17II02	u	Subministrament i instal·lació mòdul direccionable d'entrada per relé 24 vcc per a control d'equips externs a llaç analògic d'estació, model A45E-2 De Ziton. Incloent-hi accessoris i connexionat. Tot segons plànols, memòria, normativa vigent i plecs d'especificacions tècniques de fmb, totalment instal.lat i funcionant (CENT TRENTA-DOS EUROS AMB CINQUANTA-TRES CÈNTIMS)	132,53 €
P- 49	EMSB31L2	u	Rètol senyalització instal·lació de protecció contra incendis, quadrat, de 210x210 mm2 de panell de PVC de 0,7 mm de gruix, fotoluminiscent categoria B segons UNE 23035-4, col·locat fixat mecànicament sobre parament vertical (DOTZE EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS)	12,79 €
P- 50	EMSBCDL1	u	Rètol senyalització recorregut d'evacuació a sortida emergència, rectangular, de 320x160 mm2 de panell de PVC de 0,7 mm de gruix, fotoluminiscent categoria B segons UNE 23035-4, col·locat adherit sobre parament vertical (NOU EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS)	9,68 €
P- 51	EN851397	u	Vàlvula de retenció de bola segons norma UNE-EN 12334, amb brides, de 50 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb recobriment de resina epoxi (150 micres) i bola d'alumini recoberta de cautxú nitril (NBR), muntada superficialment (SETANTA-SET EUROS AMB DIVUIT CÈNTIMS)	77,18 €
P- 52	EP43TMB1	u	Subministrament, instal·lació i certificació d'un cablejat de xarxa tipus KS-02YSCH 4P (S/FTP) o similar de 4 parells Cat 7 AWG 23 amb coberta LSZHS/FTP per canalitzacions existents confeccionat fins a 90m. Inclou el desmuntatge de fals sostre, de les tapes de les canalitzacions, forats passants, passos de bóveda i tot el necessari per a passar el cable entre els dos punts. Inclou etiquetatge segons normativa de TMB. Inclou l'ompliment del fitxer Excel de cablejat estructurat amb els nous punts. Inclou el segellament amb material ignífug del forat realitzat pel pas dels cables en cas necessari. S'entregarà a TMB el document en PDF acreditatiu de la correcta certificació del cable en Cat6A i documentació en un planell de planta del recorregut realitzat pel cablejat en format CAD. En horari nocturn i reduït o en horari diürn segons indicacions de TMB. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació del cablejat. (DOS-CENTS EUROS)	200,00 €
P- 53	EP43TMB2	u	Certificació del cablejat de la xarxa estructurada segons normativa ISO 11801 classe E i etiquetat (TRENTA EUROS)	30,00 €
P- 54	EP43TMB3	u	Confecció de documentació. Inclou documentació en taules Excel del cablejat instal·lat i documentació corresponent sobre plànol de tots els recorreguts de les instal·lacions. (DOS-CENTS EUROS)	200,00 €
P- 55	EP4A1C11	m	Subministrament i estesa de cablejat de Fo multimode OM3 de 12 fibres 50/125 amb coberta de color groc tipus LSHF-FR de baix nivell d'emissió de fums i lliure d'halògens, tipus TMB. Codi de colors TMB. Inclou el desmuntatge de fals sostre, de les tapes de les canalitzacions, forats passants, passos de bóveda i tot el necessari per a passar el cable entre els dos punts. Inclou l'etiquetatge segons normativa d'instal·lacions de TMB. En horari reduït i nocturn. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació del cablejat. (SET EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS)	7,12 €
P- 56	EP7ZTM77	u	Subministrament i instal·lació-parxeig de tirantet de FO bifibra multimode OM3 ST/PC-LC/PC de color aqua fins 10 metres. Inclou l'etiquetatge segons normativa d'instal·lacions de TMB i la seva documentació a l'excel de cablejat estructurat. (QUINZE EUROS)	15,00 €
P- 57	EP7ZTM90	u	Execució de 12 fusions a extrem i extrem de cable de FO dins del distribuïdor de fibra tant en el repartidor de la cambra de comunicacions com en la caixa o armari mural. En total 12 fusions per cada unitat. (DOS-CENTS VUITANTA EUROS)	280,00 €
P- 58	EP7ZTM91	u	Subministrament i instal·lació de mecanisme plàstic de muntatge en carril DIN tipus Datwyler IP20 o similar, per a suport connector RJ45 tipus Keystone. Inclou connector femella RJ-45 STP Cat.6A tipus Keystone blindat 180 graus 10 Gbps. (VUIT EUROS)	8,00 €

Adequació Reixes Ventilació

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 59	EP7ZTM93	u	Execució de proves de reflectometria i entrega d'informes en format PDF per les 12 noves fibres instal·lades. (DOS-CENTS EUROS)	200,00 €
P- 60	EP7ZTM94	u	Subministrament i instal·lació de tub d'acer galvanitzat de 40mm necessari per protegir el cablejat en el seu recorregut fora de canalitzacions. Inclou les terminacions, elements de corba i petit material de fixació. Tot ell en horari nocturn i reduït. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació del cablejat. (DEU EUROS)	10,00 €
P- 61	EP7ZTM95	u	Subministrament i instal·lació de tub corrugat amb anima d'acer, necessari per protegir el cablejat en el seu recorregut fora de canalitzacions. Inclou les terminacions, premsaestopes, elements de corba i petit material de fixació. Tot ell en horari nocturn i reduït. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació del cablejat. (QUATRE EUROS)	4,00 €
P- 62	EP7ZTM96	u	Subministrament i instal·lació de connector femella RJ-45 STP Cat.6A tipus Keystone blindat 180 graus 10 Gbps en patch-pannel existent. (VUIT EUROS)	8,00 €
P- 63	EP7ZTM98	u	Enginyeria de xarxa, configuració i posada en marxa del sistema. L'equipament inclou els switchos i els transceivers. Integració del switch en l'eina de gestió existent Cisco Prime. La integració dels traps d'alarmes del nou equipament amb el sistema de monitorització de que disposa TMB. Inclou configuració i proves. Documentació d'acord amb els requeriments de TMB segons anex ´´Documentació instal·lació SW MPLS v2´´ a la finalització del projecte. El proveïdor i configurador d'equipament Cisco ha de ser GoldPartner Cisco (CINC-CENTS EUROS)	500,00 €
P- 64	EP7ZTMB1	u	Subministrament, suportació i instal·lació d'armari remot de comunicacions Rittal de polièster , amb bombí Rittal, amb tots els elements i suports necessaris segons indicacions. Segons especificacions de l'annex ´´Armario Remoto de Comunicaciones Poliester de 16 Puertos_Ampliada 2 FA´´. Inclou l'etiquetatge segons criteris de TMB. Inclou la correcta fixació a la paret o hastial amb el material necessari per a garantir la seva correcta fixació. Inclou l'assemblatge segons documentació de TMB inclosa en el punt 4.2 del plec de totes les referències de forma que es aconsegueixi un sistema funcional. La caixa estarà formada per totes les referències indicades en el plec i serà la versió metàl·lica. El proveïdor i configurador d'equipament Cisco ha de ser GoldPartner Cisco (VUIT MIL EUROS)	8.000,00 €
P- 65	EP7ZTMB2	u	Suport Cisco Smartnet 5x8xNBD switch (SIS-CENTS EUROS)	600,00 €
P- 66	EP7ZTMB3	u	Subministrament, instal·lació i parxeig de tirantet de cable Cat 6A tipus Flex STP 4p Classe EML627 amb connectors RJ-45 a ambdós puntes fins 5 metres de color gris. Inclou etiquetatge segons normativa de TMB i l'entrega del fitxer Excel de TMB amb la línia corresponent al nou parxeig. El port del switch serà definit per TMB durant l'obra. (QUINZE EUROS)	15,00 €
P- 67	EP7ZTMB4	u	Subministrament, instal·lació i comprovació de mòdul de empalme+repartidor de fibra OM3 ST de 24 ports de 1U d'alçada tipus Fibercom o similar complint les especificacions del plec de condicions. Inclou pigtails OM3 i els connectors. S'inclou tot el petit material necessari per la seva instal·lació. (DOS-CENTS EUROS)	200,00 €
P- 68	ETMB001	u	Treballs de desmuntatge dels equips de ventilació existents en el pou, transport i aprovisionament al lloc on indiqui la direcció facultativa i/o tècnics de TMB. Treballs a executar en horari nocturn i reduit. (DOS MIL CINC-CENTS EUROS)	2.500,00 €

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222852068C75201

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 69	ETMB002	u	Treballs de desmuntatge d'instal·lacions elèctriques i comunicacions del pou d'Horta, incloent els armaris elèctrics dels ventiladors existents, inclou transport i aprovisionament al lloc on indiqui la direcció facultativa i/o tècnics de TMB. Treballs a executar en horari nocturn i reduit. (VUIT-CENTS EUROS)	800,00 €
P- 70	ETMB003	u	Subministre i muntatge de biga d'acer laminar per a la manipulació del ventilador. - Acer UNE-EN 10025 S275JR, en bigues formades per peces simples de perfils laminats en calent de les series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabat amb imprimació antioxidant, amb unions soldades en obra, a una alçada de fins a 3 metres. - Placa d'ancoratge d'acer UNE-EN 10025 S275JR en perfil pla, amb rigiditzadors, de 300x300 mm i espessor 15 mm, i montatge sobre 4 perns d'acer al carboni, galvanitzat, grau 8.8 de 20 mm de diàmetre - Carro portapolipast manual mecànic amb capacitat per a 5000 kg, adequat per a biga carril, que es desplaça sobre el carril mitjançant rodes d'acer, amb rodaments a boles., vàlids per a cualsevol tipus de perfil, amb control mitjançant cadena de 3 metres. Totalment instal·lat i funcionant. (MIL VUIT-CENTS CINQUANTA EUROS)	1.850,00 €
P- 71	F21DQG02	u	Demolició d'embornal de 70x30x85 cm, de parets de 15 cm de maó, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió (CINC EUROS AMB DIVUIT CÈNTIMS)	5,18 €
P- 72	F21H1A41	u	Desmuntatge de llumenera, columna exterior, accessoris i elements de subjecció, de fins a 10 m d'alçària, com a màxim, enderroc de fonament de formigó a mà i amb compressor, aplec per a posterior aprofitament i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor (CENT QUARANTA-SET EUROS AMB SEIXANTA-UN CÈNTIMS)	147,61 €
P- 73	F21H1C41	u	Desmuntatge de llumenera, columna exterior, accessoris i elements de subjecció, de < 12 m d'alçària, com a màxim, enderroc de fonament de formigó a mà i amb compressor, aplec per a posterior aprofitament i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor (CENT NORANTA-QUATRE EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS)	194,88 €
P- 74	F21Q2501	u	Retirada de paperera ancorada al terra, enderroc de daus de formigó, i càrrega manual i mecànica de l'equipament i la runa sobre camió o contenidor (QUATRE EUROS AMB SEIXANTA-UN CÈNTIMS)	4,61 €
P- 75	F21QVB01	u	Retirada de marquesina de parada autobus, enderroc de daus de formigó, i càrrega manual i mecànica de l'equipament i la runa sobre camió o contenidor (DOS-CENTS CINQUANTA-NOU EUROS AMB SETANTA-SET CÈNTIMS)	259,77 €
P- 76	F921201J	m3	Subbase de tot-u artificial, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM (VINT-I-SIS EUROS AMB TRES CÈNTIMS)	26,03 €
P- 77	F9365G51	m3	Base de formigó HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat (NORANTA EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS)	90,43 €
P- 78	F965A1C5	m	Vorada recta de formigó, doble capa, amb secció normalitzada per a vianants A1 de 20x14 cm segons UNE 127340, de classe climàtica B, classe resistent a l'abrasió H i classe resistent a flexió S (R-3,5 MPa) segons UNE-EN 1340, col·locada sobre base de formigó no estructural de 15 N/mm2 de resistència mínima a compressió i de 10 a 20 cm d'alçària, i rejuntada amb morter (VINT-I-SIS EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS)	26,44 €
P- 79	F97422AA	m	Rigola de 20 cm d'amplària amb peces de morter de ciment de color blanc, de 20x20x4 cm, col·locades amb morter i rejuntades amb beurada de ciment blanc (DEU EUROS AMB QUARANTA-CINC CÈNTIMS)	10,45 €
P- 80	F9C21424	m2	Paviment de terratzo amb relleu de gra petit, de 40x40 cm, preu alt, col·locat a truc de maceta amb morter de ciment 1:6, per a ús exterior (VINT-I-NOU EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS)	29,68 €

Adequació Reixes Ventilació

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 81	F9E1311G	m2	Paviment de panot per a vorera gris de 20x20x4 cm, classe 1a, preu superior, sobre suport de 3 cm de sorra, col·locat a truc de maceta amb morter mixt 1:2:10 i beurada de ciment pòrtland (TRENTA-NOU EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS)	39,98 €
P- 82	F9H11251	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada (SEIXANTA-DOS EUROS)	62,00 €
P- 83	F9H11351	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada (SEIXANTA-UN EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS)	61,42 €
P- 84	F9H11851	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 50/70 S, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria semidensa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada (SEIXANTA EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS)	60,85 €
P- 85	F9H31451	m2	Paviment de mescla bituminosa discontínua en calent, per a capes de trànsit BBTM, 11A B 50/70 amb betum asfàltic de penetració i granulat granític, per a una capa de trànsit de 3 cm de gruix (QUATRE EUROS AMB DIVUIT CÈNTIMS)	4,18 €
P- 86	F9J13K20	m2	Reg d'adherència amb emulsió bituminosa catiònica modificada amb polímers termoadherent tipus C60BP3/BP2 TER, amb dotació 0,6 kg/m2 (ZERO EUROS AMB TRENTA-UN CÈNTIMS)	0,31 €
P- 87	FDK2V6F3	u	Pericó de 57x57x125 cm, amb parets de 15 cm de gruix de formigó HM-20/P/20/I i solera de maó calat, sobre llit de sorra (TRES-CENTS SEIXANTA-SET EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS)	367,22 €
P- 88	FG312AY1	m	Subministrament i instal·lació de Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 150 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat superficialment o en safata, amb traçat pel pou, estació i hastials del túnel. Inclou part proporcional de subjeccions en túnel i pujada fins sala de ventilació. (SETANTA-CINC EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS)	75,69 €
P- 89	FG31AY01	m	Subministrament i instal·lació de Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, apantallat, amb designació ROZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 95 mm2, per variadors, col·locat en canal o safata (SEIXANTA-CINC EUROS)	65,00 €
P- 90	FG31AY11	m	Subministrament i instal·lació de Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat superficialment o en safata, amb traçat pel pou, estació i hastials del túnel. Inclou part proporcional de subjeccions en túnel i pujada fins sala de ventilació. (DEU EUROS AMB SETANTA-UN CÈNTIMS)	10,71 €
P- 91	G2144301	m3	Enderroc d'estructures de formigó armat, amb mitjans mecànics i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor (CINQUANTA EUROS AMB DOS CÈNTIMS)	50,02 €
P- 92	G2191305	m	Demolició de vorada col·locada sobre formigó, amb compressor i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor (QUATRE EUROS AMB TRENTA-SIS CÈNTIMS)	4,36 €
P- 93	G2193J05	m	Demolició de rigola de panots col·locats sobre formigó, amb compressor i càrrega mecànica sobre camió (QUATRE EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS)	4,68 €

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222822D68C750301

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 94	G2194JK1	m2	Demolició de paviment de panots col·locats sobre formigó, de fins a 20 cm de gruix i fins a 2 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió (QUINZE EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS)	15,96 €
P- 95	G2194JL5	m2	Demolició de paviment de panots col·locats sobre formigó, de fins a 20 cm de gruix i més de 2 m d'amplària amb retroexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre camió (CINC EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS)	5,15 €
P- 96	G2194XK1	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, de fins a 20 cm de gruix i fins a 2 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió (DOTZE EUROS AMB SETANTA-SET CÈNTIMS)	12,77 €
P- 97	G2194XL5	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, de fins a 20 cm de gruix i més de 2 m d'amplària amb retroexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre camió (TRES EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS)	3,97 €
P- 98	G219GBC0	m	Tall en paviment de mescla bituminosa de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir (TRES EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS)	3,93 €
P- 99	G219GFC0	m	Tall en paviment de formigó de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir (SIS EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS)	6,28 €
P- 100	G21B1X02	M2	Desmuntatge, càrrega de reixa d'acer per a ventilació. Inclou part proporcional de perfils d'acer de recolçamet i tots els suports i fixacions existents de la reixa actual (VINT-I-VUIT EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS)	28,49 €
P- 101	G21B1X03	u	Desmuntatge i càrrega de tapa de registre de dimensions màximes 1,0 x 1,0 m. Inclou part proporcional de recolzaments i tots els suports i fixacions existents. (SEIXANTA-NOU EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS)	69,23 €
P- 102	G21B4001	u	Desmuntatge i càrrega sobre camió de senyal vertical de trànsit existent, de qualsevol tipus, inclòs suports i demolició de fonamentacions (TRENTA-TRES EUROS AMB SETANTA-VUIT CÈNTIMS)	33,78 €
P- 103	G21BV001	m	Desmuntatge de reductor de velocitat de cautxu, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió (SET EUROS AMB SETANTA-VUIT CÈNTIMS)	7,78 €
P- 104	G2212101	m3	Excavació en zona de desmunt, de terreny compacte, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió (DOS EUROS AMB SEIXANTA-SIS CÈNTIMS)	2,66 €
P- 105	G2225123	m3	Excavació de rasa de fins a 1 m d'amplària i fins a 2 m de fondària, en terreny compacte, amb retroexcavadora i càrrega mecànica del material excavat (VUIT EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS)	8,94 €
P- 106	G2225632	m3	Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en terreny de trànsit (SPT >50), realitzada amb retroexcavadora i amb les terres deixades a la vora (DISSET EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS)	17,73 €
P- 107	G225V102	m3	Excavació de terreny no classificat de buidat entre murs pantalles sota llosa, amb mitjans mecànics, incloses parts proporcionals de roca, càrrega i transport a abocador, aplec o lloc d'ús, inclòs cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (VINT-I-VUIT EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS)	28,94 €
P- 108	G2262121	m3	Estesa i piconatge de sòl adequat de l'obra, en tongades de 25 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant picó vibrant petit, i amb necessitat d'humectació (DOTZE EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS)	12,37 €
P- 109	G228A10F	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,5 m, amb material tolerable de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM (TRETZE EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS)	13,22 €

Adequació Reixes Ventilació

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 110	G228U200	m3	Rebliment amb sorra de 0 a 3 mm en llit i arronyonat de canonada, estesa i compactació segons condicions del Plec de Prescripcions Tècniques, mesurat sobre perfil teòric (TRENTA-QUATRE EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS)	34,39 €
P- 111	G2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (VINT-I-UN EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIMS)	21,81 €
P- 112	G2R540C0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor d'1 m3 de capacitat (QUARANTA-NOU EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS)	49,29 €
P- 113	G2R540R0	m3	Transport de residus especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 200 l de capacitat (CENT SETANTA-UN EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS)	171,90 €
P- 114	G2R6423A	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km (TRETZE EUROS AMB SETANTA-UN CÈNTIMS)	13,71 €
P- 115	G2RA61H0	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (DOTZE EUROS AMB DIVUIT CÈNTIMS)	12,18 €
P- 116	G2RA63G0	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1,0 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (VINT-I-UN EUROS)	21,00 €
P- 117	G2RA6680	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (MENYS VINT-I-SIS EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS)	-26,25 €
P- 118	G2RA6770	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170203 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (ZERO EUROS)	0,00 €
P- 119	G2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (VUIT EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS)	8,98 €
P- 120	G2RA6960	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 150101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (ZERO EUROS)	0,00 €
P- 121	G2RA75A0	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,43 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (TRENTA-NOU EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS)	39,28 €
P- 122	G2RA7M00	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra contaminada perillosos, procedents d'excavació, amb codi 170503* segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (DOS-CENTS DEU EUROS)	210,00 €
P- 123	G2RA8E00	kg	Deposició controlada a centre de selecció i transferència de residus barrejats perillosos, procedents de construcció o demolició, amb codi 170903* segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (ZERO EUROS AMB ONZE CÈNTIMS)	0,11 €

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222852J68C7501301

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 124	G3D1AAB3	m	Execució de micropilons sense entubació de 200 mm de diàmetre amb menys d'un 25% de perforació en formigó en massa o roca tova, armat amb tub d'acer per a l'execució de micropilons, de 560 N/mm2 de límit elàstic, 139,7 mm de diàmetre i de 9 mm de gruix i injecció única amb beurada de ciment CEM I 42,5 R (SETANTA-TRES EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS)	73,34 €
P- 125	G3D1V1B3	m	Perforació vertical amb entubació de 200 mm de diàmetre amb menys d'un 25% de perforació en formigó armat o roca dura. (CENT EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS)	100,04 €
P- 126	G3G5V84K	m2	Perforació de pantalla en terreny compacte, de 45 cm de gruix i formigonament amb formigó HA-30/F/20/IIa+Qb, amb additiu hidròfug/superplastificant, de consistència fluida i grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 350 kg/m3 de ciment (CENT DIVUIT EUROS AMB NORANTA-UN CÈNTIMS)	118,91 €
P- 127	G3GB3100	kg	Armadura per a pantalles AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 (UN EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS)	1,33 €
P- 128	G3GZKGDB	m	Doble muret guia de 25 cm de gruix i 70 cm d'alçària, amb formigó HA-25/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, encofrat amb tauler de fusta de pi i armat amb acer B400S (CENT SEIXANTA-VUIT EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS)	168,28 €
P- 129	G3GZU020	m2	Repicat de paraments verticals de pantalles per a regularització de superfícies de formigó, amb mitjans mecànics o manuals, inclòs càrrega, transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (TRETZE EUROS AMB DEU CÈNTIMS)	13,10 €
P- 130	G3GZV800	m	Enderroc de coronament de pantalla, de 45 cm d'amplària (SEIXANTA-UN EUROS AMB VINT-I-SIS CÈNTIMS)	61,26 €
P- 131	G3Z152T1	m2	Capa de neteja i anivellament de 10 cm de gruix de formigó amb granulats reciclats HL-150/B/20 de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, amb una substitució del 50% del granulat gruixut per granulat reciclat mixt amb marcat CE, procedent de plantes de reciclat de residus de la construcció o demolició autoritzades, abocat des de camió (ONZE EUROS AMB QUARANTA-SIS CÈNTIMS)	11,46 €
P- 132	G440UX02	m2	Subministrament i col·locació de reixa galvanitzada en calent segons plànols de detall d'entramat d'acer galvanitzat de tipus S275 JR de 55 x 15 de pas amb pletines portants de 80x5 y separadores de 20x5 i marc de 80x5, formant diferents mòduls segons plànols. Inclou protecció anticorrosiva, elements de fixació, muntada i totalment finalitzada i amb punts de soldadura segons indicacions de la Direcció Facultativa. (TRES-CENTS SETANTA-UN EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS)	371,33 €
P- 133	G440UX16	ut	Subministrament i col·locació de trapa d'accés amb mecanisme d'obertura de dimensions segons plànols de detall per reixa de ventilació d'acer galvanitzat per resistir càrregues de tráfic pesat formada per entramat d'acer de tipus S275 JR de 55 x 15 de pas amb pletines portants de 80x5 y separadores de 20x5 i marc de 80x5. Inclou els treballs de mecanització de la nova reixa per la implantació de la trapa d'acord amb els plànols de projecte. Inclou mecanisme d'obertura amb ajudes mecàniques (6 amortidors tipologia LIP XD-39481770 540 N de 60 cm). Inclou pany Arcon ZXTMBCIEP amb caixa inox i cilindre W de doble lector. Inclou tots els elements i accessoris necessaris per la seva instal·lació i correcte funcionament. Tot segons plec de Condicions de FMB per accés en reixes pous de ventilació i bombes. (QUATRE MIL CINC-CENTS NORANTA-UN EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS)	4.591,64 €
P- 134	G442502D	kg	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a elements d'ancoratge formats per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb cargols (DOS EUROS)	2,00 €

Adequació Reixes Ventilació

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 135	G4428025	kg	Acer S355JR segons UNE-EN 10025-2, per a elements d'ancoratge formats per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura (DOS EUROS AMB DIVUIT CÈNTIMS)	2,18 €
P- 136	G443511D	kg	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols (UN EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS)	1,85 €
P- 137	G45C1LG3	m3	Formigó per a lloses, HA-30/P/20/IIa+H, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb cubilot (CENT QUINZE EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS)	115,12 €
P- 138	G45C1LH3	m3	Formigó per a lloses, HA-30/B/20/IIa+H, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb cubilot (CENT QUINZE EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS)	115,12 €
P- 139	G4BC3100	kg	Armadura per a lloses d'estructura AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 (UN EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS)	1,54 €
P- 140	G4BC3200	kg	Armadura per a lloses d'estructura AP500 S en barres de diàmetre superior a 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 (UN EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS)	1,49 €
P- 141	G4BCM8JJ	m2	Armadura per a lloses AP500 SD amb malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 20x20 cm D:12-12 mm 6x2,2 m B500SD UNE-EN 10080 (NOU EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS)	9,76 €
P- 142	G4DC1D00	m2	Muntatge i desmuntatge d'encofrat per a lloses, per a una alçària de com a màxim 3 m, amb tauler de fusta de pi (TRENTA-UN EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS)	31,12 €
P- 143	G4DC2D02	m2	Muntatge i desmuntatge d'encofrat per a lloses, per a una alçària de com a màxim 5 m, amb tauler de fusta de pi per a deixar el formigó vist (QUARANTA-TRES EUROS AMB TRENTA-DOS CÈNTIMS)	43,32 €
P- 144	G4ZZ3100	dm3	Base d'anivellament amb morter de ciment 1:3, col·locat manualment (ZERO EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS)	0,24 €
P- 145	G7882202	m2	Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus EB amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes (DEU EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS)	10,12 €
P- 146	GB122LAM	m	Barana d'acer galvanitzat, amb passamà, travesser inferior i superior, muntants cada 100 cm i brèndoles cada 12 cm, de 100 cm d'alçària, fixada mecànicament a l'obra amb tac d'acer, volandera i femella (CENT SETANTA-SET EUROS AMB TRENTA-UN CÈNTIMS)	177,31 €
P- 147	GD5H1158	m	Canal de formigó polímer, d'amplària interior 150 mm, amb un pendent del < 1 %, amb perfil lateral, amb reixa d'acer galvanitzat nervada classe C250, segons norma UNE-EN 1433, fixada amb tanca a la canal, col·locada sobre base de formigó amb solera de 150 mm de gruix i parets de 150 mm de gruix (CENT TRENTA-TRES EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS)	133,48 €
P- 148	GD7JE185	m	Claveguera amb tub de paret estructurada, amb paret interna llisa i externa corrugada, de polietilè HDPE, tipus B, àrea aplicació U, de diàmetre nominal exterior 200 mm, de rigidesa anular SN 8 kN/m2, segons la norma UNE-EN 13476-3, unió soldada, amb grau de dificultat mitja i col·locat al fons de la rasa (ONZE EUROS AMB NORANTA-UN CÈNTIMS)	11,91 €

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222870C7502301

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 149	GFA18345	m	Tub de PVC de 50 mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2 i col·locat al fons de la rasa (DOTZE EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS)	12,54 €
P- 150	GFA1J345	m	Tub de PVC de 160 mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2 i col·locat al fons de la rasa (VINT-I-SIS EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS)	26,99 €
P- 151	GFA1L345	m	Tub de PVC de 200 mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2 i col·locat al fons de la rasa (TRENTA-UN EUROS AMB NORANTA-UN CÈNTIMS)	31,91 €
P- 152	GG21RK1G	m	Tub rígid de PVC, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 12 J, resistència a compressió de 250 N, d'1,8 mm de gruix, amb unió encolada i com a canalització soterrada (SIS EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS)	6,42 €
P- 153	GG22TH1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 90 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada (TRES EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS)	3,15 €
P- 154	GG22TP1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada (CINC EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS)	5,42 €
P- 155	GG312484	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 3 x 25/ 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (DOTZE EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS)	12,30 €
P- 156	GG380902	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat superficialment (VUIT EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS)	8,54 €
P- 157	GM11AY01	u	Subministrament i instal·lació sota tub de cable de llaç de detectors i actuadors, marca pyrofren o similar 2x1,5 mm2 amb pantalla d'alumini i coberta de poliolefina resistent al foc fr ls fh color vermell, format per 2 conductors trenats (vermell/negre) de coure polit flexible. incloent-hi material auxiliar necessari (caixes de derivació, racords,...), marcatge indeleble, estesa i connexió de tots dos extrems (UN EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS)	1,70 €
P- 158	GM11AY20	u	Sensor de fums òptic model ZP730 de la marca Ziton o similar per a instal·lació contra incendis analògica, muntat superficialment. Inclou petit material d'instal·lació. (SEIXANTA EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS)	60,94 €
P- 159	GM31261J	u	Extintor manual de pols seca polivalent, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret (QUARANTA-NOU EUROS AMB NOU CÈNTIMS)	49,09 €
P- 160	GM31371J	u	Extintor manual de diòxid de carboni, de càrrega 10 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret (CENT VUITANTA EUROS AMB DINOU CÈNTIMS)	180,19 €

Adequació Reixes Ventilació

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 161	GNN5G224AY01	u	Subministrament i instal·lació de bomba submergible d'esgotament amb connexió roscada d'1 1/2´´ de diàmetre nominal, rotor de tipus obert fabricat en acer inoxidable 1.4301 (AISI 304) amb un pas útil de sòlids de 10 mm de diàmetre, motor trifàsic de 400 V i 0,55 kW de potència nominal a 2900 rpm, grau de protecció IP68, amb una classe d'eficiència energètica IE2, segons REGLAMENTO (CE) 640/2009, cos d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304) ref. BEST 2 de la serie BEST 2-3-4-5 d'EBARA , instal·lada al fons del pou. Inclou quadre elèctric i maniobra amb els dispositius de control, sondes i senyals segons plec d'instal·lacions de TMB. Completament instal·lat, provat i en funcionament. (DOS MIL CENT CINQUANTA EUROS)	2.150,00 €
P- 162	GSERXA04	PA	PA a justificar contra factura de la companyia Aigües de Barcelona per a la reposició de l'obra mecànica canonada D400 AGBAR pel ´´Projecte Constructiu d'Adequació de Reixes de Ventilació´´ (CINQUANTA-CINC MIL EUROS)	55.000,00 €
P- 163	GSERXE01	PA	Partida a justificar contra factura de la companyia E-Distribución per la reposició del Servei de Baixa Tensió, segons expedient E-Distribución 403625 (CINC MIL SIS-CENTS CINQUANTA-DOS EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS)	5.652,39 €
P- 164	GSERXE02	PA	Partida a justificar contra factura de la companyia E-Distribución.Obra mecànica per a reposició del Servei de Mitja Tensió, segons expedient E-Distribución 437878 (DOS MIL QUATRE-CENTS SETANTA-UN EUROS AMB SETANTA-DOS CÈNTIMS)	2.471,72 €
P- 165	GSERXG01	PA	Partida a justificar contra factura de la companyia para el Desplazamiento Tubería FD-200 BP Red RBP-08019 afectada por el ´´Projecte Constructiu d'Adequació de Reixes de Ventilació´´ en la Calle Lisboa del T.M. de Barcelona. (Sin Obra Civil) (Solo Obra Mecánica) Según expediente E-NOR-20210044-v.1 (DOTZE MIL CINC-CENTS VUITANTA-TRES EUROS AMB SETZE CÈNTIMS)	12.583,16 €
P- 166	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (CINC EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS)	5,97 €
P- 167	H1411117	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, amb protectors auditius, homologat segons UNE-EN 812 i UNE-EN 352-3 (TRENTA-UN EUROS AMB VINT-I-SIS CÈNTIMS)	31,26 €
P- 168	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (SIS EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS)	6,25 €
P- 169	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 (ZERO EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS)	0,70 €
P- 170	H145D002	u	Parella de guants de protecció contra riscos mecànics molt agressius nivell 5, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420 (VUIT EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS)	8,69 €
P- 171	H1462241	u	Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica (VINT-I-CINC EUROS AMB QUARANTA-UN CÈNTIMS)	25,41 €
P- 172	H1471101	u	Cinturó de seguretat de subjecció, ajustable, classe A, de polièster i ferramenta estampada, amb corda de seguretat dotada de guardacaps metàl·lics i mosquetó d'acer amb virolla roscada, homologat segons CE (QUARANTA EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS)	40,25 €
P- 173	H147A300	u	Dispositiu antiblocador, per a subjectar el cinturó de seguretat a una corda de 16 mm de D, d'aliatge lleuger, de qualitat F5 (NORANTA-SET EUROS AMB VUITANTA-TRES CÈNTIMS)	97,83 €

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222826D68C750301

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 174	H147D203	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus retràctil, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 360 (CENT CINQUANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS)	155,85 €
P- 175	H147N000	u	Faixa de protecció dorslumbar (VINT-I-TRES EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS)	23,70 €
P- 176	H147RA00	m	Corda de poliamida d'alta tenacitat, de 16 mm de diàmetre, per a sirga de cinturó de seguretat (CINC EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS)	5,28 €
P- 177	H1481131	u	Granota de treball, de polièster i cotó, amb butxaques exteriors (ONZE EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS)	11,60 €
P- 178	H1482111	u	Camisa de treball, de cotó, amb butxaques exteriors (ONZE EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS)	11,13 €
P- 179	H1483132	u	Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals (SET EUROS AMB SETANTA-SET CÈNTIMS)	7,77 €
P- 180	H1484110	u	Samarreta de treball, de cotó (DOS EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS)	2,90 €
P- 181	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 (SIS EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS)	6,39 €
P- 182	H1489690	u	Jaqueta de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques, homologada segons UNE-EN 340 (CATORZE EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	14,50 €
P- 183	H151UA10	u	Protecció contra caigudes en rases al paviment amb plaques de composites reforçades amb fibra de vidre, de 1,2x80 cm, apte per una càrrega puntual de 500 kp, amb el desmuntatge inclòs (VINT-I-CINC EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS)	25,04 €
P- 184	H1522111	m	Barana de protecció en el perímetre de la coronació d'excavacions, d'alçària 1 m, amb travesser superior, travesser intermedi i muntants de tub metàl·lic de 2,3´´, sòcol de post de fusta, ancorada al terreny amb daus de formigó i amb el desmuntatge inclòs (CATORZE EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS)	14,79 €
P- 185	H1534001	u	Peça de plàstic en forma de bolet, de color vermell, per a protecció dels extrems de les armadures per a qualsevol diàmetre, amb desmuntatge inclòs (ZERO EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS)	0,25 €
P- 186	H15A2007	m	Cable d'acer per a guiat de material suspès (UN EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS)	1,13 €
P- 187	HQU1B130	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament sanitaris a obra de 2,4x2,6 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb 1 inodor,2 dutxes,lavabo col·lectiu amb 1 aixeta i termos elèctric 50 litres (CINQUANTA-SET EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS)	57,28 €
P- 188	HQU1B330	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament sanitaris a obra de 2,4x2,6 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb 1 inodor,2 dutxes,lavabo col·lectiu amb 1 aixeta i termos elèctric 50 litres (DOS-CENTS DOTZE EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS)	212,29 €

Adequació Reixes Ventilació

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 189	HQU1D150	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB QUARANTA-UN CÈNTIMS)	54,41 €
P- 190	HQU1D350	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (DOS-CENTS DOTZE EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS)	212,29 €
P- 191	HQU1E150	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera de 1 pica amb aixeta i taulell (SEIXANTA EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS)	60,63 €
P- 192	HQU1E350	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera de 1 pica amb aixeta i taulell (DOS-CENTS DOTZE EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS)	212,29 €
P- 193	HQU1H110	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l. , amb manteniment inclòs (CENT QUARANTA-UN EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS)	141,28 €
P- 194	HQU21301	u	Mirall de lluna incolora de 3 mm de gruix, col·locat adherit sobre tauler de fusta (CINQUANTA-CINC EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS)	55,14 €
P- 195	HQU22301	u	Armari metàl·lic individual de doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (SEIXANTA-DOS EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS)	62,14 €
P- 196	HQU25201	u	Banc de fusta amb capacitat per a 3 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (DISSET EUROS AMB SIS CÈNTIMS)	17,06 €
P- 197	HQU27502	u	Taula de fusta amb capacitat per a 6 persones, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (VINT EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS)	20,13 €
P- 198	HQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (CENT ONZE EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	111,50 €
P- 199	HQU2D102	u	Planxa elèctrica per a escalfar menjars, de 60x45 cm, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (SEIXANTA-QUATRE EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS)	64,04 €
P- 200	HQU2E001	u	Forn microones per a escalfar menjars, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (SETANTA-TRES EUROS AMB VINT-I-SIS CÈNTIMS)	73,26 €
P- 201	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (QUARANTA-SET EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS)	47,55 €
P- 202	HQU2P001	u	Penja-robes per a dutxa, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (DOS EUROS AMB SIS CÈNTIMS)	2,06 €

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222852068C7502301

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 203	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (CENT SIS EUROS AMB NOU CÈNTIMS)	106,09 €
P- 204	HQUA2100	u	Farmaciola portàtil d'urgència, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (CENT CINC EUROS AMB QUARANTA-CINC CÈNTIMS)	105,45 €
P- 205	JGV1EI01	u	Legalització administrativa i tècnica de la modificació de la instal·lació de baixa tensió. incloent elaboració de projecte, visat i taxes corresponents. s'inclou les taxes de la inspecció de l'oca de la instal·lació de baixa tensió (acta de sense defectes). Inclou la legalització de les noves instal·lacions elèctriques del nou Pou de ventilació d'Horta i escomesa. (MIL CINC-CENTS EUROS)	1.500,00 €
P- 206	JGV1EI95	u	Legalització administrativa i tècnica de la modificació de la instal·lació de PCI. incloent elaboració de projecte, visat i taxes corresponents. s'inclou les taxes de la inspecció de l'oca de la instal·lació de climatització (acta de sense defectes). (SET-CENTS EUROS)	700,00 €
P- 207	JGV1TMB1	u	Definició del sistema de control de ventilació, programació d'algoritmes, proves i assajos sobre el sistema de ventilació Es realitzaran les proves i assajos de posada en marxa del sistema de ventilació amb els sensors, equips, elements, personal i màquines necessàries pel bon desenvolupament de l'activitat. (TRES MIL SETANTA-CINC EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS)	3.075,60 €
P- 208	JGV1TMB2	u	Integració, programació, configuració i proves en el aplicatiu Scada del CCIF de nou ventilador en estació d'Horta de FMB. Inclou configuració i implementació del nou dispositiu en el CXL de l'estació, així com les proves de camp del dispositiu. (QUATRE MIL DOS-CENTS SETZE EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS)	4.216,57 €
P- 209	JGV1TMB3	u	Enginyeria de detall pels replanteig necessaris dels dissenys i per la realització de càlculs justificatius per la concepció dels sistemes durant l'execució de les obres. (MIL CENT EUROS)	1.100,00 €
P- 210	JGV1TMB8	u	Subministrament i instal·lació de Sensor de vibracions IFM VKV021 o equivalent. Completament instal·lat, connectat i part proporcional de cablejat. Vibracions: 25mm/s. Càrrega màxima: 500 ohms 500mA Temperatura: -25ºC/80ºC. (TRES-CENTS DISSET EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS)	317,44 €
P- 211	JGV1TMB9	u	Proves funcionals de ventilació, incloent elaboració de protocol de proves, elaboració d'informe i certificació de resultats amb la comprovació dels paràmetres de disseny i funcionament del sistema de ventilació. Inclou certificacions de calibració d'equips i abonament a empresa homologada i certificada. (MIL CINC-CENTS EUROS)	1.500,00 €
P- 212	K45RU510	m2	Reparació de superfícies escrostonades, amb segregacions, escantellades, erosions o zones amb desprendiments en paraments de formigó, amb morter tixotròpic de dos components de ciment, resines sintètiques, fum de sílice i reforçat amb fibres, inclòs sanejat manual, repicat mecànic de 3 cm, amb aplicació de pont d'unió i passivat d'armadures (CENT QUARANTA-NOU EUROS AMB TRENTA-DOS CÈNTIMS)	149,32 €
P- 213	K8782270	m2	Preparació de superfície de formigó amb raig de sorra seca (DISSET EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS)	17,74 €

Adequació Reixes Ventilació

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 214	K878227R	m2	Preparació de superfície de formigó amb raig de sorra seca i eliminació d'escames i òxids amb aplicació d'una dissolució àcida, rentat posterior amb aigua i neteja amb tricloroetilè per a dissolució d'olis i greixos (CINQUANTA-SIS EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS)	56,34 €
P- 215	K878C5J0	m2	Neteja en sec sobre parament vertical, de pols, restes orgàniques i biodipòsits-detritus amb mitjans manuals no agressius i instruments desincrustants (CATORZE EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS)	14,52 €
P- 216	K9S11224	m2	Entramat d'acer galvanitzat, de 30x30 mm de pas de malla, amb platines de 20x2 mm, en peces de 1000x500 mm amb bastiment de perfils laminats galvanitzats, col·locat (VUITANTA-TRES EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS)	83,58 €
P- 217	KA11AY01	u	Ajudes de paleta per les instal·lacions en pou, túnel i estació d'Horta, incloent segellat de forats i passos d'instal·lacions (MIL CINC-CENTS EUROS)	1.500,00 €
P- 218	KG7FTMB1	u	Subministrament i instal·lació de Variador de freqüencia model ATV930D75N4 de Schneider o equivalent, segons les especificacions recollides en el annex corresponent de caracterítiques tècniques d'equips a instal·lar, amb capacitat de sobrecàrrega de variador de 1,2 vegades la corrent de sortida assignada durant 60 segons. - Muntatge: a l'interior de l'armari de control de ventilador - Fases/Tensió: 3x400V - Potència Nominal: 75 kW - Corrent Nominal: 145 A - Corrent transitòria màxima: 174 A - Protecció: IP20/IP21 - Filtre CEM incorporat. - Eficiència: >90% - Freqüència sortida: 0 hz a 50 Hz - Port de comunicacions: RS485 i Ethernet - Connectivitat via web browser (CINC MIL VUIT-CENTS TRETZE EUROS)	5.813,00 €
P- 219	R1C0007	U	Font d'alimentació per a l'alimentació d'equips auxiliars del sistema de detecció d'incendis. amb indicadors led d'estat d'alimentació principal i bateries d'emergència. muntada en armari de xapa metàl ·lica i amb capacitat per a allotjar dos bateries de 12vcc 6'5/ah. incloses bateries de 12vcc 6'5/ah.inclòs treball nocturn i reduït. tot segons plànols, memòria, normativa vigent i plecs d'especificacions tècniques de fmb,totalment instal.lat, connectat, programat i funcionant. (DOS-CENTS SIS EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS)	206,64 €
P- 220	R1C0008	U	Subministrament i instal·lació de nova placa de 4 llaços de la central model ZP3 de Zitón. Inclou el connexionat en central existent, treballs nocturns i reduits a l'interior de la xarxa de TMB. (MIL QUATRE-CENTS VINT-I-QUATRE EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS)	1.424,28 €
P- 221	SG0CVCIN	m	Subministrament i col.locació a l'interior de la rasa de cinta de plàstic de senyalització de presència de conduccions de gas subterrànies segons normativa de la companyia (ZERO EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS)	0,43 €

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222B2D68C750301

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	E618GL6K	m2	Paret divisòria de dues cares vistes de 15 cm de gruix de bloc foradat de morter ciment, de 400x150x200 mm, rugós, gris amb components hidrofugants, categoria I segons la norma UNE-EN 771-3 , col·locat amb morter mixt 1:2:10 de ciment pòrtland amb filler calcari	**32,17 €**
	B0E254F6		Bloc foradat de morter de ciment, rugós, de 400x150x200 mm, amb components hidrofugants, de cara vista, gris, categoria I segons norma UNE-EN 771-3	12,50111 €
			Altres conceptes	19,67 €
P- 2	E8112212	m2	Arrebossat a bona vista sobre parament vertical interior, a més de 3,00 m d'alçària, amb morter de ciment per a ús corrent (GP), de designació CSII-W0, segons UNE-EN 998-1, remolinat	**22,39 €**
	B0111000		Aigua	0,01157 €
	B8111G40		Morter de ciment per a ús corrent (GP), de designació CSII-W0, segons UNE-EN 998-1, en sacs	0,97542 €
			Altres conceptes	21,40 €
P- 3	E8989240	m2	Pintat de parament vertical interior de ciment, amb pintura plàstica amb acabat llis, amb una capa de fons diluïda i dues d'acabat	**4,75 €**
	B89ZPD00		Pintura plàstica, per a interiors	1,54938 €
			Altres conceptes	3,20 €
P- 4	EASA91CA	u	Porta tallafocs metàl·lica, EI2-C 120, una fulla batent, per a una llum de 90x205 cm, preu superior amb tanca antipànic, col·locada	**488,36 €**
	BASA91CA		Porta tallafocs metàl·lica, EI2-C 120 una fulla batent per a una llum de 90x205 cm, preu superior amb tanca antipànic	458,73000 €
			Altres conceptes	29,63 €
P- 5	EEKSTMB1	u	Subministrament i instal·lació de silenciador amb dos tipus: MS-F-2660X3600X1750 i XS-F-2660X3600X1750 de la marca TROX o equivalent. - Nº de cel·les: 7 ut - Amplada de cel·les centrals: 230mm - Amplada del pas d'aire: 150mm - Longitud total de silenciador: 3.500 mm - Alçada total de les cel·les: 3.600 mm - Peces de remat per adaptar-se a les dimensions del recinte. - Brida de connexió: W amb marc en angle 35x3 - Acabatde les cel·les: L amb xapa perforada. - Material: llana de roca amb recobriment de fibra de vidre. - Inclou guies en forma ´´U´´ i tapes d'acer per permetre la retirada i col·locació de silenciador per manteniment. Completament instal·lat, provat. El contractista instal·larà els ventiladors, silenciadors, quadres i qualsevol material necessari amb eles seus propis mitjans, útils i maquinària necessaria.	**25.043,76 €**
	BEKSTMB1		Silenciador de cel·les amb carcassa d'acer galvanitzat de 2660 mm d'amplària, 3600 mm d'alçària i 1750 mm de llargària, model MS-F/2660X3600X1750/7X230/W/XT de Trox o equivalent, amb 7 cel·les de llana mineral amb protecció de vel de seda de vidre, de 230 mm de gruix i amb una separació entre elles de 100 a 200 mm, incloent guies en ´´U´´ i tapes d'acer pel seu possible muntatge i desmuntatge per manteniment	12.155,00000 €
	BEKSTMB2		Silenciador de cel·les amb carcassa d'acer galvanitzat de 2660 mm d'amplària, 3600 mm d'alçària i 1750 mm de llargària, model XS-F/2660X3600X1750/7X230/W/XT de Trox o equivalent, amb 7 cel·les de llana mineral amb protecció de vel de seda de vidre, de 230 mm de gruix i amb una separació entre elles de 100 a 200 mm, incloent guies en ´´U´´ i tapes d'acer pel seu possible muntatge i desmuntatge per manteniment	11.244,00000 €
			Altres conceptes	1.644,76 €

Adequació Reixes Ventilació

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 6	EEM1TMB1	u	Subministrament i instal·lació de ventilador reversible, diàmetre 1.6 m, 75 kW, 400ºC 2h,acer galvanitzat, marca Zitrón o equivalent, segons especificacions recollides en el annex corresponent de característiques tècniques dels equips a instal·lar, amb rodet, carcassa, amortidors de soroll, conjunt de suportació, sistema de seguretat i anclatges sobre bancada: - Cabal: 50 m3/s - Pressió total: 710 Pa - Reversibilitat: 100% - Densitat: 1,2 kg/m3 - Potència motor: 75 kW - Resistència a temperatura: 400ºC/2h - Anell antibombament - Àlabes regulables - Engreixadors automàtics - Dimensions:: 2175x1840x2720 mm - Pes aprox: 2.495 kg - Antivibratoris - Carcasa exterior ventilador amb divisió horitzontal. - Carcasa exterior rodet amb divisió horitzontal - Carcasa interior motor - Motor IP-55, eficiencia IE-4, aïllament classe H per servei S1 - 3 sondes PTC en els devanats - 2 sontes PT100 en rodaments - Sensor de vibracions muntat en el motor - Acoplament elàstic entre ventilador i tobera. - Reixeta de protecció. - 1 transductor de PT100 a 4-20 mA. Estarà preparat per soportar sobrepressions adicionals de 250 Pa per l'efecte pistó. Completament instal·lat i funcionant. El contractista instal·larà els ventiladors, silenciadors, quadres i qualsevol material necessari amb eles seus propis mitjans, útils i maquinària necessaria.	**54.250,00 €**
			Sense descomposició	54.250,00 €
P- 7	EEM1TMB2	u	Subministrament i instal·lació de tovera per ventilador de diàmetre 1.600mm amb angle de divergència de 10-15ºC i longitud màxima de 1 metre.	**2.112,22 €**
			Sense descomposició	2.112,22 €
P- 8	EEM1TMB3	m2	Subministrament i instal·lació de deflectors direccionals formats amb xapa corbada de 2 mm d'espesor amb recobriment galvanitzat amb separacions verticals entre xapa de 50 cm de tal manera que formen un conjunt de deflector amb un recobriment d'aïllament acústic a soroll aeri, inclos fixació a paret mitjançant suports metàl·lics glavanitzats, elements de fixació, accessoris de muntatge i peces especials. - Xapa galvanitzada corbada de 2mm d'espesor - Revestiment de llana de vidre d'alta densitat de 25 mm d'espesor. - Protecció de les dues cares amb alumini.	**77,02 €**
			Sense descomposició	77,02 €

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C75301

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 9	EFC1II01	m	Subministrament i muntatge de ML de tub rigid d'abs (acrilonitrilo-butadieno-estireno) ignifug homologat per sistemes de detecció de fums per aspiració, lliure d'halogens, color vermell tipus 530-tub-v0-25 o equivalent, per sistema d'aspiració de fums, de 25MM de diametre exterior i 21MM de diametre interior. Incloent filtres, accessoris necessaris i petit material de muntatge amb part proporcional de maniguets de connexió de tub, colzes, taps i material auxiliar necessar, connexionat i provat pel seu correcte funcionament, Inclou taladres per sistema clase c de d-8MM amb gràpes de senyalització i de reducció a d-3,5MM Tot segons plànols, memòria, normativa vigent i plecs d'especificacions tècniques de fmb, totalment instal.lat i funcionant.	**19,07 €**
			Sense descomposició	19,07 €
P- 10	EFC1II02	m	Subministrament i muntatge de ml de tub flexible d'abs (acrilonitrilo-butadieno-estireno) ignifug homologat per sistemes de detecció de fums per aspiració, lliure d'halogens, color vermell tipus 530-flex-v0-25 o equivalent, per sistema d'aspiració de fums, de 25mm de diamtre exterior i 21mm de diametre interior. Incloent filtres, accessoris necessaris i petit material de muntatge amb part proporcional de maniguets de connexió de tub, colzes, taps i material auxiliar necessar, connexionat i provat pel seu correcte funcionament, Inclou taladres per sistema clase c de d-8mm amb gràpes de senyalització i de reducció a d-3,5mm Tot segons plànols, memòria, normativa vigent i plecs d'especificacions tècniques de fmb, totalment instal.lat i funcionant.	**11,73 €**
			Sense descomposició	11,73 €
P- 11	EG15AY01	u	Caixa de derivació quadrada de fosa d'alumini, de 105x105 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment. Inclou borns tipus wago fixats en carril din a l'interior de la caixa, premsaestopes, accessoris i elements de fixació	**38,84 €**
	BG152632		Caixa de derivació quadrada de fosa d'alumini, de 105x105 mm, amb grau de protecció IP-65 i per a muntar superficialment	22,87000 €
	BGW15000		Part proporcional d'accessoris de caixa de derivació quadrada	2,50000 €
			Altres conceptes	13,47 €
P- 12	EG15AY11	u	Execució de pou de terres executat amb piques de coure cobritzat de 2 m de longitud i 14mm de diàmetre, cablejat, pletina de connexió, arqueta de registre de pletina de 40x40 amb tapa i marc de fundició. Inclou perforacions, material de reblert, piques, cablejat fins aconseguir una resistència a terra <5 ohms. Completament acabat, connectat i comprovat amb certificat de prova. la seva ubicació serà definida per la Direcció Facultativa.	**225,00 €**
			Sense descomposició	225,00 €
P- 13	EG1AAY10	PA	Partida alçada a justificar no modificable per actualitzacions i acondicionament de l'escomesa elèctrica de Baixa Tensió en el CT de l'estació d'Horta (escomesa desde el CT fins a la connexió del CGBT) inclosa les modificacions en la infraestructura i condicions del subministrament elèctric, subministrament i estesa de cables, modificació del traçat de l'escomesa fins al nou quadre elèctric, segons estudi presentat prèviament a la Direcció Facultativa per a la seva aprovació, incloses canalitzacions, transport de terres, reblerts, amteraisl auxiliar, completament acabat i autoritzat.	**2.500,00 €**
			Sense descomposició	2.500,00 €

Adequació Reixes Ventilació

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 14	EG1AAY12	u	Subministrament i instal·lació de conjunt d'interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A/C d'intensitat nominal, 2P, de 25 kA de poder de tall, model C60L, amb bloc diferencial model Vigi C60 bipolar, 30 mA, 63A, Classe A, selectiu, superimmunitzat, i contactes interruptor i auxiliars, per a sortida de quadre SAI, incloent part proporcional de cables de potència i senyal, connectats a circuit intern de l'automàtic del quadre, en colors normalitzats, borns tipus clema-cep marca Wago o equivalent, retolació de frontis, cables i borns, així com les modificacions i mecanitzacions necessàries en l´armari per a la instal·lació de la nova protecció i/o borners, tot segons les especificacions del plec de prescripcions tècniques, connexionat, provat i verificat, inclòs treball nocturn i reduït.	**250,00 €**
			Sense descomposició	250,00 €
P- 15	EG1AAY44	u	Subministrament i instal·lació de protecció elèctrica i diferencial en el quadre general de 400 V de l'estació d'Horta segons esquema elèctric i càlculs, marca ABB o similar. Inclou els treballs de connexió de protecció en horari nocturn i reduït. Inclou càmera i el cablejat de les senyals de defecte en el telecomandament. Tot en horari nocturn i reduït.Completament etiquetat amb baquelita. - 1 Interruptor automàtic CVS160B 494T 160A Schneider o equivalent. + diferencial regulable 300 mA classe A	**450,00 €**
			Sense descomposició	450,00 €
P- 16	EG1ATMB1	u	Subministrament i instal·lació de quadre de BT pel pou de ventilació d'Horta, marca Schneider prisma plus sistema P o equivalent. Construit en armari metàl·lic, làmina zincada en calent, amb doble porta frontal, la primera transparent i bloquejada amb clau mestra de seguretat i la segona troquelada pel pas de maniobres manuals d'interruptors fixada amb cargols, IP65, sòcol, columna lateral de cables, presa de terra estàndar, inclos elements de fixació i supors per aparament estàndar, inclòs elemens de fixació amb l'aparamenta pel control i protecció de tots els equips del pou i il·luinació interna. Inclou PLC encarregat de gestionar tots els motors dels interruptors motoritzats, amb dispars intempestius. Inclou equip de conmutació automàtica i presses de corrent estanca. Número de circuits, sortides, proteccions segons memòria i annexes de projecte: - 1 interruptor automàtic CS160B 4P4T 160A de Schneider o equivalent. - 1 interruptor automàtic + diferencial + contactor auxilar marca Schnedier o equivalent, 3P 150A corba C, sensibilitat 300mA classe A. - 1 interruptor automàtic magnetotèrmic + diferencial, 2P 10A corba C, sensibilitat 30mA classe A. - 6 interruptors automàtics magnetotèrmic + diferencial, 2 P 16 A corba C, sensibilitat 30 mA, classe A. - 1 interruptor automàtic magnetotèrmic + diferencial, 4P 32A corba C, sensibilitat 30 mA classe A	**7.839,40 €**
			Sense descomposició	7.839,40 €

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C75031

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 17	EG1ATMB9	u	Subministrament i instal·lació de quadre de maniobra de Ventilació d'Horta, marca Schneider prisma plus sistema P o equivalent. Construit en armari metàl·lic, làmina zincada en calent, amb doble porta frontal, la primera transparent i bloquejada amb clau mestra de seguretat i la segona troquelada pel pas de maniobres manuals d'interruptors fixada amb cargols, IP65, sòcol, columna lateral de cables, presa de terra estàndar, inclos elements de fixació i supors per aparament estàndar, inclòs elemens de fixació amb l'aparamenta pel control i protecció de tots els equips del pou i il·luinació interna. Inclou en el seu interior el següent equipament: - PLC encarregat de gestionar tots els motors dels interruptors motoritzats, amb dispars intempestius. PLC Schneider M262 o equivalent. - 1 CPU, ref TM262L20MESE8T - 2 targetes I/O analògiques, TM3AM6 de Schneider o equivalent - 3 targetes Entrades digitals, TM3DI16 de Schneider o equivalent - 2 targetes Sortides digitals, TM3DQ16R de Schneider o equivalent En l'armari de control s'instal·larà el variador de freqüència no inclòs en aquesta partida. Disposarà de control integrat per la medició de vibracions, temperatura i elements aerodinàmics. Completament instal·lat, provat i en funcionament	**9.873,62 €**
			Sense descomposició	9.873,62 €
P- 18	EG22AY01	m	Subministrament i instal·lació de tub de poliamida reforçat adaptat m1 mètrica 25. Incloent fixació amb grapes de tirafons tipus apolo cada 60 cm i accessoris de muntatge acom unions adaptadors, etc per tal de deixar-lo acabat amb un grau dde protecció mínima IP-42.	**3,98 €**
	BG22AY01		tub de poliamida reforçat adaptat m1 mètrica 25. Incloent fixació amb grapes de tirafons tipus apolo cada 60 cm i accessoris de muntatge acom unions adaptadors, etc per tal de deixar-lo acabat amb un grau dde protecció mínima IP-42.	2,85600 €
			Altres conceptes	1,12 €
P- 19	EG22AY02	m	Subministrament i instal·lació de tub de poliamida reforçat adaptat m2 mètrica 32. Incloent fixació amb grapes de tirafons tipus apolo cada 60 cm i accessoris de muntatge acom unions adaptadors, etc per tal de deixar-lo acabat amb un grau de protecció mínima IP-42.	**4,30 €**
	BG22AY02		Subministrament i instal·lació de tub de poliamida reforçat adaptat m1 mètrica 32. Incloent fixació amb grapes de tirafons tipus apolo cada 60 cm i accessoris de muntatge acom unions adaptadors, etc per tal de deixar-lo acabat amb un grau dde protecció mínima IP-42.	3,16200 €
			Altres conceptes	1,14 €
P- 20	EG22HB11	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat	**3,73 €**
	BG22HB10		Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V	2,62140 €
			Altres conceptes	1,11 €
P- 21	EG23E815	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 25 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment	**4,32 €**
	BG23E810		Tub rígid d'acer galvanitzat, de 25 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, per a endollar	1,57080 €
	BGW23000		Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids d'acer	0,21000 €
			Altres conceptes	2,54 €

Adequació Reixes Ventilació

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 22	EG23E915	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 32 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment	**5,43 €**
	BG23E910		Tub rígid d'acer galvanitzat, de 32 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, per a endollar	2,52960 €
	BGW23000		Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids d'acer	0,21000 €
			Altres conceptes	2,69 €
P- 23	EG2A4425	m	Canal aïllant sense halògens, amb 1 tapa per a distribució, de 40x 60 mm, amb 2 compartiments, de color blanc, muntada sobre paraments	**20,03 €**
	BG2A4495		Canal aïllant sense halògens, amb 1 tapa per a distribució, de 40x60 mm, amb 2 compartiments com a màxim, de color blanc	11,75040 €
	BG2Z5441		Envà separador per a canal, sense halògens, de 40 mm	3,07000 €
	BGW2A200		Part proporcional d'accessoris per a canals plàstiques, d'amplària fins a 110 mm	0,38000 €
			Altres conceptes	4,83 €
P- 24	EG2DBGF7	m	Safata metàl·lica de xapa llisa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 100 mm i amplària 200 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	**53,56 €**
	BG2DBGF0		Safata metàl·lica de xapa llisa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 100 mm i amplària 200 mm	21,08000 €
	BG2ZAAF0		Coberta per a safata metàl·lica de xapa, d'acer galvanitzat en calent, de 200 mm d'amplària	9,77000 €
	BGW2DBGF		Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent, de 100 mm d'alçària i 200 mm d'amplària	7,25000 €
	BGY2ABF1		Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 200 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	5,73000 €
			Altres conceptes	9,73 €
P- 25	EG2DBGH7	m	Safata metàl·lica de xapa llisa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 100 mm i amplària 300 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	**69,48 €**
	BG2DBGH0		Safata metàl·lica de xapa llisa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 100 mm i amplària 300 mm	26,03000 €
	BG2ZAAH0		Coberta per a safata metàl·lica de xapa, d'acer galvanitzat en calent, de 300 mm d'amplària	14,86000 €
	BGW2DBGH		Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent, de 100 mm d'alçària i 300 mm d'amplària	8,88000 €
	BGY2ABH1		Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 300 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	7,03000 €
			Altres conceptes	12,68 €
P- 26	EG2DD8D7	m	Safata metàl·lica de xapa perforada amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	**31,16 €**
	BG2DD8D0		Safata metàl·lica de xapa perforada d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm	8,24000 €
	BG2ZAAD0		Coberta per a safata metàl·lica de xapa, d'acer galvanitzat en calent, de 100 mm d'amplària	6,50000 €
	BGW2DB8D		Part proporcional d'accessoris i elements d'acabat per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent, de 60 mm d'alçària i 100 mm d'amplària	3,41000 €
	BGY2ABD1		Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	4,35000 €
			Altres conceptes	8,66 €
P- 27	EG2DF6D1	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport	**17,80 €**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222870063275301

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BG2DF6D0		Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm	5,81000 €
	BGY2ABD1		Part proporcional d'elements de suport per a safates metàl·liques d'acer galvanitzat en calent de 100 mm d'amplària, per a instal·lació sobre suports horitzontals	4,35000 €
			Altres conceptes	7,64 €
P- 28	EG312152	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat superficialment	**3,02 €**
	BG312150		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	0,80580 €
			Altres conceptes	2,21 €
P- 29	EG312336	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tripolar, de secció 3 x 2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	**1,91 €**
	BG312330		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tripolar, de secció 3 x 2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,19340 €
			Altres conceptes	0,72 €
P- 30	EG312346	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tripolar, de secció 3 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	**2,25 €**
	BG312340		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tripolar, de secció 3 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,51980 €
			Altres conceptes	0,73 €
P- 31	EG312536	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	**2,08 €**
	BG312530		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,35660 €
			Altres conceptes	0,72 €
P- 32	EG312576	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	**8,54 €**
	BG312570		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	6,05880 €
			Altres conceptes	2,48 €
P- 33	EG312596	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	**18,28 €**
	BG312590		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	14,71860 €
			Altres conceptes	3,56 €
P- 34	EG380702	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2, muntat superficialment	**5,34 €**
	BG380700		Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2	0,60180 €
	BGW38000		Part proporcional d'accessoris per a conductors de coure nus	0,33000 €
			Altres conceptes	4,41 €
P- 35	EG380902	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat superficialment	**8,54 €**

Adequació Reixes Ventilació

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BG380900		Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2	1,31580 €
	BGW38000		Part proporcional d'accessoris per a conductors de coure nus	0,33000 €
			Altres conceptes	6,89 €
P- 36	EG62BY01	u	Subministrament i instal·lació de Commutador doble, bipolar (2P), 10 AX/250 V, amb tecla, muntat superficialment	**21,69 €**
	BG62BHD3		Commutador doble per a muntar superficialment, bipolar (2P), 10 AX/250 V, amb tecla, preu alt,	11,65000 €
	BGW62000		Part proporcional d'accessoris per a interruptors i commutadors	0,38000 €
			Altres conceptes	9,66 €
P- 37	EG62DY01	u	Subministrament i instal·lació de Commutador, unipolar (1P), 16 AX/250 V, amb tecla i làmpada pilot i amb caixa estanca, amb grau de protecció IP-55, muntat superficialment	**16,11 €**
	BG62DGAP		Commutador per a muntar superficialment, unipolar (1P), 16 AX/250 V, amb tecla i làmpada pilot i amb caixa estanca, amb grau de protecció IP-55, preu alt,	6,33000 €
	BGW62000		Part proporcional d'accessoris per a interruptors i commutadors	0,38000 €
			Altres conceptes	9,40 €
P- 38	EG6P1246	u	Presa de corrent industrial de tipus mural, 3P+T, de 63 A i 200-250 V de tensió nominal segons norma UNE-EN 60309-1, amb grau de protecció de IP-67, col.locada	**39,31 €**
	BG6P1246		Presa de corrent industrial de tipus mural 3P+T, de 63 A i 200-250 V de tensió nominal segons norma UNE-EN 60309-1, amb grau de protecció IP-67	24,49000 €
			Altres conceptes	14,82 €
P- 39	EG6P2143	u	Presa de corrent industrial de tipus semiencastat, 2P+T, de 16 A i 200-250 V de tensió nominal segons norma UNE-EN 60309-1, amb grau de protecció de IP-67, col.locada	**24,43 €**
	BG6P2143		Presa de corrent industrial de tipus semiencastat 2P+T, de 16 A i 200-250 V de tensió nominal segons norma UNE-EN 60309-1, amb grau de protecció IP-67	12,91000 €
			Altres conceptes	11,52 €
P- 40	EH61AY01	u	Subministrament i instal·lació de Llum d'emergència amb làmpada led, amb una vida útil de 100000 h, no permanent i estanca amb grau de protecció IP66, aïllament classe II, amb un flux 255 lúmens, 2 h d'autonomia, Autotest, antivandàlica, de forma rectangular amb difusor i cos de policarbonat, amb accessori per encastar en cel ras. Model nova 2n5 (kes nova) de Daisalux o similar. Inclou petit material d'instal·lació i fixació.	**107,56 €**
	BH61AY01		Llum d'emergència amb làmpada led, amb una vida útil de 100000 h, no permanent i estanca amb grau de protecció IP66, aïllament classe II, amb un flux aproximat de 255 lúmens, 2 h d'autonomia, antivandàlica, autotest de forma rectangular amb difusor i cos de policarbonat, amb accessori per encastar en cel ras. Model nova 2n5 (kes nova) de Daisalux o similar.	86,90000 €
			Altres conceptes	20,66 €
P- 41	EHB5IL01	u	Subministrament i instal·lació de llum estanc lineal amb làmpades LED tipus Disano 927 ECHO o equivalent, amb cos i difusor de policarbonat, grau de protecció IP66 i IK08 o superior segons norma EN 60529, temperatura de color de 4000 K, flux lluminòs de 5752lm, potència absorbida 38 W, índex de reproducció cromàtica 80 o superior, amb òptiques LED de feix ample, de 1300 mm de llargària, amb regulació DALI, vida útil de 80.000h al 80% L80B20, grapes i fixacions d'acer inoxidable, amb marcatge ENEC i CE, garantia de producte de 5 anys, Inclou fixació amb cargols antivandalisme, tacos metal·lics, i accesoris necessaris per a un correcte acabat. Totalment instal·lada, muntada i en funcionament.	**73,39 €**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C75031

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BHB5IL01		Llum estanc amb làmpades LED tipus Disano 927 ECHO o equivalent, amb cos i difusor de policarbonat, grau de protecció IP66 i IK08 o superior segons norma EN 60529, temperatura de color de 4000 K, flux lluminòs de 5752lm, potència absorbida 38 W, índex de reproducció cromàtica 80 o superior, amb òptiques LED de feix ample, de 1300 mm de llargària, amb regulació DALI, vida útil de 80.000h al 80% L80B20, grapes i fixacions d'acer inoxidable, amb marcatge ENEC i CE, garantia de producte de 5 anys, Inclou fixació amb cargols antivandalisme, tacos metal·lics, i accesoris necessaris per a un correcte acabat.	58,50000 €
			Altres conceptes	14,89 €
P- 42	EM11II01	u	Subministrament i instal·lació de sistema d'anàlisi de fums per aspiració d'un canal / ip65 model Propoint Plus de Protec o equivalent, Inclou un sensor puntual d'alta sensibilitat amb 9 nivells d'alarma i prealarma. Informació de el sistema per mitjà de barra gràfica en forma de pèndol amb 9 nivells de flux d'aire per verificar que l'aire flueix segons els requisits de la EN54-20. Detector làser intern puntual que incorpora funcions de test manual i automàtic substituïble fàcilment. Registre intern de 2.244 esdeveniments. Principi de discriminació de la pols per algoritmes AWACS ™. Inclou filtre intern de fàcil accés i sensor de flux per ultrasons. Configuració mitjançant cable estàndard usb i programari (inclòs). Accessoris necessaris.inclòs treball nocturn i reduït. Tot segons plànols, memòria, normativa vigent i plecs d'especificacions tècniques de fmb, totalment instal.lat i funcionant.	**2.410,25 €**
			Sense descomposició	2.410,25 €
P- 43	EM13AY21	u	Subministrament i instal·lació de Sirena electrònica per a instal·lació analògica, model ZPW760W de la marca Ziton o similar. Inclou petit material per a la seva instal·lació.	**62,22 €**
	BM132121		Sirena electrònica per a instal·lació analògica, nivell de potència acústica 93 dB, alimentada des del llaç, amb senyal lluminós i so multitò, grau de protecció IP-54, fabricada segons la norma UNE-EN 54-3, per a col·locació interior	45,16000 €
	BMY13000		Part proporcional d'elements especials per a sirenes	0,52000 €
			Altres conceptes	16,54 €
P- 44	EM14AYD4	u	Subministrament i instal·lació de polsador model ZP785 de Ziton o similar. Muntat superficialment. Inclou petit mateiral per a la seva instal·lació.	**64,89 €**
	BM1421D4		Polsador d'alarma per a instal·lació contra incendis analògica, accionament manual per trencament d'element fràgil, direccionable, grau de protecció IP-67, segons norma UNE-EN 54-11, per a muntar superficialment a la intempèrie	47,96000 €
	BMY14000		Part proporcional d'elements especials per a polsadors d'alarma	0,26000 €
			Altres conceptes	16,67 €
P- 45	EM14TMB1	u	Programació de la centraleta de detecció d'incendis amb les indicacions de projecte i actualització al lloc central, amb certificació oficial corresponent de mans d'un contractista autoritat per TMB, inclou proves al lloc central i a camp, formació de l'usuari, actualització de bases de dades i sinòptics plànols i documentacó segons plece de prescripcions tècniques del sistema de portecció contra incendis. Treball nocturn i reduït.	**1.500,00 €**
			Sense descomposició	1.500,00 €
P- 46	EM14TMB2	u	Programació telecomandament. Donar d'Alta al CCIF d'estació i al telecomandament natiu de protecció civil (Vigiplus) i intregrador dels nous dispositius a les noves dependències . Actualització dels plànols en planta amb les modificacions efectuades. Inclou prova del 100% dels nous elements instal·lats amb prova d'interfícies localment i remotament contra el sinòptic del telecomandament.	**1.500,00 €**
			Sense descomposició	1.500,00 €

Adequació Reixes Ventilació

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 47	EM14TMB3	u	Proves i posada en servei dels nous elements de PCI a camp i telecomandament de TMB.	**500,00 €**
			Sense descomposició	500,00 €
P- 48	EM17II02	u	Subministrament i instal·lació mòdul direccionable d'entrada per relé 24 vcc per a control d'equips externs a llaç analògic d'estació, model A45E-2 De Ziton. Incloent-hi accessoris i connexionat. Tot segons plànols, memòria, normativa vigent i plecs d'especificacions tècniques de fmb, totalment instal.lat i funcionant	**132,53 €**
			Sense descomposició	132,53 €
P- 49	EMSB31L2	u	Rètol senyalització instal·lació de protecció contra incendis, quadrat, de 210x210 mm2 de panell de PVC de 0,7 mm de gruix, fotoluminiscent categoria B segons UNE 23035-4, col·locat fixat mecànicament sobre parament vertical	**12,79 €**
	B0A61500		Tac de niló de 5 mm de diàmetre, com a màxim, amb vis	0,44000 €
	BMSB31L0		Rètol senyalització instal·lació de protecció contra incendis, quadrat, de 210x210 mm2 de panell de PVC de 0,7 mm de gruix, fotoluminiscent categoria B segons UNE 23035-4	2,61000 €
			Altres conceptes	9,74 €
P- 50	EMSBCDL1	u	Rètol senyalització recorregut d'evacuació a sortida emergència, rectangular, de 320x160 mm2 de panell de PVC de 0,7 mm de gruix, fotoluminiscent categoria B segons UNE 23035-4, col·locat adherit sobre parament vertical	**9,68 €**
	B09VAA00		Cinta adhesiva doble cara de 25 mm d'amplària, resistent a la humitat, productes químics i temperatures extremes	2,11000 €
	BMSBCDL0		Rètol senyalització recorregut d'evacuació a sortida emergència, rectangular, de 320x160 mm2 de panell de PVC de 0,7 mm de gruix, fotoluminiscent categoria B segons UNE 23035-4	2,54000 €
			Altres conceptes	5,03 €
P- 51	EN851397	u	Vàlvula de retenció de bola segons norma UNE-EN 12334, amb brides, de 50 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb recobriment de resina epoxi (150 micres) i bola d'alumini recoberta de cautxú nitril (NBR), muntada superficialment	**77,18 €**
	BN851590		Vàlvula de retenció de bola segons norma UNE-EN 12334, amb brides, de 50 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb recobriment de resina epoxi (150 micres) i bola d'alumini recoberta de cautxú nitril (NBR)	53,14000 €
			Altres conceptes	24,04 €
P- 52	EP43TMB1	u	Subministrament, instal·lació i certificació d'un cablejat de xarxa tipus KS-02YSCH 4P (S/FTP) o similar de 4 parells Cat 7 AWG 23 amb coberta LSZHS/FTP per canalitzacions existents confeccionat fins a 90m. Inclou el desmuntatge de fals sostre, de les tapes de les canalitzacions, forats passants, passos de bóveda i tot el necessari per a passar el cable entre els dos punts. Inclou etiquetatge segons normativa de TMB. Inclou l'ompliment del fitxer Excel de cablejat estructurat amb els nous punts. Inclou el segellament amb material ignífug del forat realitzat pel pas dels cables en cas necessari. S'entregarà a TMB el document en PDF acreditatiu de la correcta certificació del cable en Cat6A i documentació en un planell de planta del recorregut realitzat pel cablejat en format CAD. En horari nocturn i reduït o en horari diürn segons indicacions de TMB. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació del cablejat.	**200,00 €**
			Sense descomposició	200,00 €
P- 53	EP43TMB2	u	Certificació del cablejat de la xarxa estructurada segons normativa ISO 11801 classe E i etiquetat	**30,00 €**
			Sense descomposició	30,00 €

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C75031

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 54	EP43TMB3	u	Confecció de documentació. Inclou documentació en taules Excel del cablejat instal·lat i documentació corresponent sobre plànol de tots els recorreguts de les instal·lacions.	**200,00 €**
			Sense descomposició	200,00 €
P- 55	EP4A1C11	m	Subministrament i estesa de cablejat de Fo multimode OM3 de 12 fibres 50/125 amb coberta de color groc tipus LSHF-FR de baix nivell d'emissió de fums i lliure d'halògens, tipus TMB. Codi de colors TMB. Inclou el desmuntatge de fals sostre, de les tapes de les canalitzacions, forats passants, passos de bóveda i tot el necessari per a passar el cable entre els dos punts. Inclou l'etiquetatge segons normativa d'instal·lacions de TMB. En horari reduït i nocturn. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació del cablejat.	**7,12 €**
	BP4A1C10		Cable de fibra òptica per a ús interior, amb 12 fibres del tipus multimode 50/125, estructura interior multitub (estructura ajustada), protecció interior de fibra de vidre, amb coberta de poliolefina de baixa emissió de fums i opacitat reduïda i no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2	3,95000 €
			Altres conceptes	3,17 €
P- 56	EP7ZTM77	u	Subministrament i instal·lació-parxeig de tirantet de FO bifibra multimode OM3 ST/PC-LC/PC de color aqua fins 10 metres. Inclou l'etiquetatge segons normativa d'instal·lacions de TMB i la seva documentació a l'excel de cablejat estructurat.	**15,00 €**
			Sense descomposició	15,00 €
P- 57	EP7ZTM90	u	Execució de 12 fusions a extrem i extrem de cable de FO dins del distribuïdor de fibra tant en el repartidor de la cambra de comunicacions com en la caixa o armari mural. En total 12 fusions per cada unitat.	**280,00 €**
			Sense descomposició	280,00 €
P- 58	EP7ZTM91	u	Subministrament i instal·lació de mecanisme plàstic de muntatge en carril DIN tipus Datwyler IP20 o similar, per a suport connector RJ45 tipus Keystone. Inclou connector femella RJ-45 STP Cat.6A tipus Keystone blindat 180 graus 10 Gbps.	**8,00 €**
			Sense descomposició	8,00 €
P- 59	EP7ZTM93	u	Execució de proves de reflectometria i entrega d'informes en format PDF per les 12 noves fibres instal·lades.	**200,00 €**
			Sense descomposició	200,00 €
P- 60	EP7ZTM94	u	Subministrament i instal·lació de tub d'acer galvanitzat de 40mm necessari per protegir el cablejat en el seu recorregut fora de canalitzacions. Inclou les terminacions, elements de corba i petit material de fixació. Tot ell en horari nocturn i reduït. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació del cablejat.	**10,00 €**
			Sense descomposició	10,00 €
P- 61	EP7ZTM95	u	Subministrament i instal·lació de tub corrugat amb anima d'acer, necessari per protegir el cablejat en el seu recorregut fora de canalitzacions. Inclou les terminacions, premsaestopes, elements de corba i petit material de fixació. Tot ell en horari nocturn i reduït. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació del cablejat.	**4,00 €**
			Sense descomposició	4,00 €
P- 62	EP7ZTM96	u	Subministrament i instal·lació de connector femella RJ-45 STP Cat.6A tipus Keystone blindat 180 graus 10 Gbps en patch-pannel existent.	**8,00 €**
			Sense descomposició	8,00 €

Adequació Reixes Ventilació

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 63	EP7ZTM98	u	Enginyeria de xarxa, configuració i posada en marxa del sistema. L'equipament inclou els switchos i els transceivers. Integració del switch en l'eina de gestió existent Cisco Prime. La integració dels traps d'alarmes del nou equipament amb el sistema de monitorització de que disposa TMB. Inclou configuració i proves. Documentació d'acord amb els requeriments de TMB segons anex ´´Documentació instal·lació SW MPLS v2´´ a la finalització del projecte. El proveïdor i configurador d'equipament Cisco ha de ser GoldPartner Cisco	**500,00 €**
			Sense descomposició	500,00 €
P- 64	EP7ZTMB1	u	Subministrament, suportació i instal·lació d'armari remot de comunicacions Rittal de polièster , amb bombí Rittal, amb tots els elements i suports necessaris segons indicacions. Segons especificacions de l'annex ´´Armario Remoto de Comunicaciones Poliester de 16 Puertos_Ampliada 2 FA´´. Inclou l'etiquetatge segons criteris de TMB. Inclou la correcta fixació a la paret o hastial amb el material necessari per a garantir la seva correcta fixació. Inclou l'assemblatge segons documentació de TMB inclosa en el punt 4.2 del plec de totes les referències de forma que es aconsegueixi un sistema funcional. La caixa estarà formada per totes les referències indicades en el plec i serà la versió metàl·lica. El proveïdor i configurador d'equipament Cisco ha de ser GoldPartner Cisco	**8.000,00 €**
			Sense descomposició	8.000,00 €
P- 65	EP7ZTMB2	u	Suport Cisco Smartnet 5x8xNBD switch	**600,00 €**
			Sense descomposició	600,00 €
P- 66	EP7ZTMB3	u	Subministrament, instal·lació i parxeig de tirantet de cable Cat 6A tipus Flex STP 4p Classe EML627 amb connectors RJ-45 a ambdós puntes fins 5 metres de color gris. Inclou etiquetatge segons normativa de TMB i l'entrega del fitxer Excel de TMB amb la línia corresponent al nou parxeig. El port del switch serà definit per TMB durant l'obra.	**15,00 €**
			Sense descomposició	15,00 €
P- 67	EP7ZTMB4	u	Subministrament, instal·lació i comprovació de mòdul de empalme+repartidor de fibra OM3 ST de 24 ports de 1U d'alçada tipus Fibercom o similar complint les especificacions del plec de condicions. Inclou pigtails OM3 i els connectors. S'inclou tot el petit material necessari per la seva instal·lació.	**200,00 €**
			Sense descomposició	200,00 €
P- 68	ETMB001	u	Treballs de desmuntatge dels equips de ventilació existents en el pou, transport i aprovisionament al lloc on indiqui la direcció facultativa i/o tècnics de TMB. Treballs a executar en horari nocturn i reduit.	**2.500,00 €**
			Sense descomposició	2.500,00 €
P- 69	ETMB002	u	Treballs de desmuntatge d'instal·lacions elèctriques i comunicacions del pou d'Horta, incloent els armaris elèctrics dels ventiladors existents, inclou transport i aprovisionament al lloc on indiqui la direcció facultativa i/o tècnics de TMB. Treballs a executar en horari nocturn i reduit.	**800,00 €**
			Sense descomposició	800,00 €

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222871063C75301

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 70	ETMB003	u	Subministre i muntatge de biga d'acer laminar per a la manipulació del ventilador. - Acer UNE-EN 10025 S275JR, en bigues formades per peces simples de perfils laminats en calent de les series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabat amb imprimació antioxidant, amb unions soldades en obra, a una alçada de fins a 3 metres. - Placa d'ancoratge d'acer UNE-EN 10025 S275JR en perfil pla, amb rigiditzadors, de 300x300 mm i espessor 15 mm, i montatge sobre 4 perns d'acer al carboni, galvanitzat, grau 8.8 de 20 mm de diàmetre - Carro portapolipast manual mecànic amb capacitat per a 5000 kg, adequat per a biga carril, que es desplaça sobre el carril mitjançant rodes d'acer, amb rodaments a boles., vàlids per a cualsevol tipus de perfil, amb control mitjançant cadena de 3 metres. Totalment instal·lat i funcionant.	**1.850,00 €**
			Sense descomposició	1.850,00 €
P- 71	F21DQG02	u	Demolició d'embornal de 70x30x85 cm, de parets de 15 cm de maó, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió	**5,18 €**
			Altres conceptes	5,18 €
P- 72	F21H1A41	u	Desmuntatge de llumenera, columna exterior, accessoris i elements de subjecció, de fins a 10 m d'alçària, com a màxim, enderroc de fonament de formigó a mà i amb compressor, aplec per a posterior aprofitament i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor	**147,61 €**
			Altres conceptes	147,61 €
P- 73	F21H1C41	u	Desmuntatge de llumenera, columna exterior, accessoris i elements de subjecció, de < 12 m d'alçària, com a màxim, enderroc de fonament de formigó a mà i amb compressor, aplec per a posterior aprofitament i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor	**194,88 €**
			Altres conceptes	194,88 €
P- 74	F21Q2501	u	Retirada de paperera ancorada al terra, enderroc de daus de formigó, i càrrega manual i mecànica de l'equipament i la runa sobre camió o contenidor	**4,61 €**
			Altres conceptes	4,61 €
P- 75	F21QVB01	u	Retirada de marquesina de parada autobus, enderroc de daus de formigó, i càrrega manual i mecànica de l'equipament i la runa sobre camió o contenidor	**259,77 €**
			Altres conceptes	259,77 €
P- 76	F921201J	m3	Subbase de tot-u artificial, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM	**26,03 €**
	B0111000		Aigua	0,08150 €
	B0372000		Tot-u artificial	17,79050 €
			Altres conceptes	8,16 €
P- 77	F9365G51	m3	Base de formigó HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat	**90,43 €**
	B064300C		Formigó HM-20/P/20/I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	64,09200 €
			Altres conceptes	26,34 €
P- 78	F965A1C5	m	Vorada recta de formigó, doble capa, amb secció normalitzada per a vianants A1 de 20x14 cm segons UNE 127340, de classe climàtica B, classe resistent a l'abrasió H i classe resistent a flexió S (R-3,5 MPa) segons UNE-EN 1340, col·locada sobre base de formigó no estructural de 15 N/mm2 de resistència mínima a compressió i de 10 a 20 cm d'alçària, i rejuntada amb morter	**26,44 €**
	B06NN14C		Formigó d'ús no estructural de resistència a compressió15 N/mm2, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 40 mm, HNE-15/P/40	3,15046 €

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	B0710250		Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), a granel, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	0,06560 €
	B965A1C0		Vorada recta de formigó, doble capa, amb secció normalitzada per a vianants A1 de 20x14 cm segons UNE 127340, de classe climàtica B, classe resistent a l'abrasió H i classe resistent a flexió S (R-3,5 MPa) segons UNE-EN 1340	6,27900 €
			Altres conceptes	16,94 €
P- 79	F97422AA	m	Rigola de 20 cm d'amplària amb peces de morter de ciment de color blanc, de 20x20x4 cm, col·locades amb morter i rejuntades amb beurada de ciment blanc	**10,45 €**
	B051E201		Ciment blanc de ram de paleta BL 22,5 X segons UNE 80305, en sacs	0,16016 €
	B0710150		Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), en sacs, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	0,43016 €
	B97422A1		Peça de morter de ciment color blanc, de 20x20x4 cm, per a rigoles	3,28250 €
			Altres conceptes	6,58 €
P- 80	F9C21424	m2	Paviment de terratzo amb relleu de gra petit, de 40x40 cm, preu alt, col·locat a truc de maceta amb morter de ciment 1:6, per a ús exterior	**29,68 €**
	B0310400		Sorra de pedrera de 0 a 5 mm	0,57671 €
	B9C21424		Terratzo de gra petit amb relleu, de 40x40 cm, preu alt, per a ús exterior	14,20640 €
	B9CZ2000		Beurada de color	0,27600 €
			Altres conceptes	14,62 €
P- 81	F9E1311G	m2	Paviment de panot per a vorera gris de 20x20x4 cm, classe 1a, preu superior, sobre suport de 3 cm de sorra, col·locat a truc de maceta amb morter mixt 1:2:10 i beurada de ciment pòrtland	**39,98 €**
	B0111000		Aigua	0,00163 €
	B0310500		Sorra de pedrera de 0 a 3,5 mm	0,75028 €
	B0512401		Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,32023 €
	B9E13100		Panot gris de 20x20x4 cm, classe 1a, preu superior	7,32360 €
			Altres conceptes	31,58 €
P- 82	F9H11251	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada	**62,00 €**
	B9H11251		Mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític	54,70000 €
			Altres conceptes	7,30 €
P- 83	F9H11351	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada	**61,42 €**
	B9H11351		Mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític	54,15000 €
			Altres conceptes	7,27 €
P- 84	F9H11851	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 50/70 S, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria semidensa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada	**60,85 €**
	B9H11851		Mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 50/70 S, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria semidensa per a capa de trànsit i granulat granític	53,61000 €
			Altres conceptes	7,24 €
P- 85	F9H31451	m2	Paviment de mescla bituminosa discontínua en calent, per a capes de trànsit BBTM, 11A B 50/70 amb betum asfàltic de penetració i granulat granític, per a una capa de trànsit de 3 cm de gruix	**4,18 €**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222871063C75301

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	B9H31451		Mescla bituminosa discontínua en calent, per a capes de trànsit BBTM, 11A B 50/70 amb betum asfàltic de penetració i granulat granític	3,72531 €
			Altres conceptes	0,45 €
P- 86	F9J13K20	m2	Reg d'adherència amb emulsió bituminosa catiònica modificada amb polímers termoadherent tipus C60BP3/BP2 TER, amb dotació 0,6 kg/m2	**0,31 €**
	B055B200		Emulsió bituminosa catiònica modificada amb polímers amb un 60% de betum asfàltic, per a reg termoadherent tipus C60BP3/BP2 TER, segons UNE-EN 13808	0,16200 €
			Altres conceptes	0,15 €
P- 87	FDK2V6F3	u	Pericó de 57x57x125 cm, amb parets de 15 cm de gruix de formigó HM-20/P/20/I i solera de maó calat, sobre llit de sorra	**367,22 €**
	B0310500		Sorra de pedrera de 0 a 3,5 mm	0,66840 €
	B064300C		Formigó HM-20/P/20/I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	45,78000 €
	BDKZGND0		Bastiment quadrat i tapa quadrada de fosa dúctil per a pericó de serveis, abatible, pas lliure de 760x760 mm i classe D400 segons norma UNE-EN 124	239,40000 €
			Altres conceptes	81,37 €
P- 88	FG312AY1	m	Subministrament i instal·lació de Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 150 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat superficialment o en safata, amb traçat pel pou, estació i hastials del túnel. Inclou part proporcional de subjeccions en túnel i pujada fins sala de ventilació.	**75,69 €**
	BG3125E0		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 150 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	60,16980 €
			Altres conceptes	15,52 €
P- 89	FG31AY01	m	Subministrament i instal·lació de Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, apantallat, amb designació ROZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 95 mm2, per variadors, col·locat en canal o safata	**65,00 €**
			Sense descomposició	65,00 €
P- 90	FG31AY11	m	Subministrament i instal·lació de Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat superficialment o en safata, amb traçat pel pou, estació i hastials del túnel. Inclou part proporcional de subjeccions en túnel i pujada fins sala de ventilació.	**10,71 €**
	BG312570		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	6,05880 €
			Altres conceptes	4,65 €
P- 91	G2144301	m3	Enderroc d'estructures de formigó armat, amb mitjans mecànics i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor	**50,02 €**
			Altres conceptes	50,02 €
P- 92	G2191305	m	Demolició de vorada col·locada sobre formigó, amb compressor i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor	**4,36 €**
			Altres conceptes	4,36 €
P- 93	G2193J05	m	Demolició de rigola de panots col·locats sobre formigó, amb compressor i càrrega mecànica sobre camió	**4,68 €**
			Altres conceptes	4,68 €

Adequació Reixes Ventilació

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 94	G2194JK1	m2	Demolició de paviment de panots col·locats sobre formigó, de fins a 20 cm de gruix i fins a 2 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió	**15,96 €**
			Altres conceptes	15,96 €
P- 95	G2194JL5	m2	Demolició de paviment de panots col·locats sobre formigó, de fins a 20 cm de gruix i més de 2 m d'amplària amb retroexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre camió	**5,15 €**
			Altres conceptes	5,15 €
P- 96	G2194XK1	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, de fins a 20 cm de gruix i fins a 2 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió	**12,77 €**
			Altres conceptes	12,77 €
P- 97	G2194XL5	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, de fins a 20 cm de gruix i més de 2 m d'amplària amb retroexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre camió	**3,97 €**
			Altres conceptes	3,97 €
P- 98	G219GBC0	m	Tall en paviment de mescla bituminosa de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir	**3,93 €**
			Altres conceptes	3,93 €
P- 99	G219GFC0	m	Tall en paviment de formigó de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir	**6,28 €**
			Altres conceptes	6,28 €
P- 100	G21B1X02	M2	Desmuntatge, càrrega de reixa d'acer per a ventilació. Inclou part proporcional de perfils d'acer de recolçamet i tots els suports i fixacions existents de la reixa actual	**28,49 €**
			Altres conceptes	28,49 €
P- 101	G21B1X03	u	Desmuntatge i càrrega de tapa de registre de dimensions màximes 1,0 x 1,0 m. Inclou part proporcional de recolzaments i tots els suports i fixacions existents.	**69,23 €**
			Altres conceptes	69,23 €
P- 102	G21B4001	u	Desmuntatge i càrrega sobre camió de senyal vertical de trànsit existent, de qualsevol tipus, inclòs suports i demolició de fonamentacions	**33,78 €**
			Altres conceptes	33,78 €
P- 103	G21BV001	m	Desmuntatge de reductor de velocitat de cautxu, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió	**7,78 €**
			Altres conceptes	7,78 €
P- 104	G2212101	m3	Excavació en zona de desmunt, de terreny compacte, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió	**2,66 €**
			Altres conceptes	2,66 €
P- 105	G2225123	m3	Excavació de rasa de fins a 1 m d'amplària i fins a 2 m de fondària, en terreny compacte, amb retroexcavadora i càrrega mecànica del material excavat	**8,94 €**
			Altres conceptes	8,94 €
P- 106	G2225632	m3	Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en terreny de trànsit (SPT >50), realitzada amb retroexcavadora i amb les terres deixades a la vora	**17,73 €**
			Altres conceptes	17,73 €

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222870063C75301

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 107	G225V102	m3	Excavació de terreny no classificat de buidat entre murs pantalles sota llosa, amb mitjans mecànics, incloses parts proporcionals de roca, càrrega i transport a abocador, aplec o lloc d'ús, inclòs cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	**28,94 €**
			Altres conceptes	28,94 €
P- 108	G2262121	m3	Estesa i piconatge de sòl adequat de l'obra, en tongades de 25 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant picó vibrant petit, i amb necessitat d'humectació	**12,37 €**
	B0111000		Aigua	0,08150 €
			Altres conceptes	12,29 €
P- 109	G228A10F	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,5 m, amb material tolerable de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM	**13,22 €**
			Altres conceptes	13,22 €
P- 110	G228U200	m3	Rebliment amb sorra de 0 a 3 mm en llit i arronyonat de canonada, estesa i compactació segons condicions del Plec de Prescripcions Tècniques, mesurat sobre perfil teòric	**34,39 €**
	B0111000		Aigua	0,08150 €
	B031U100		Sorra de pedrera de 0 a 3 mm	28,33200 €
			Altres conceptes	5,98 €
P- 111	G2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals	**21,81 €**
			Altres conceptes	21,81 €
P- 112	G2R540C0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor d'1 m3 de capacitat	**49,29 €**
			Altres conceptes	49,29 €
P- 113	G2R540R0	m3	Transport de residus especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 200 l de capacitat	**171,90 €**
			Altres conceptes	171,90 €
P- 114	G2R6423A	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km	**13,71 €**
			Altres conceptes	13,71 €
P- 115	G2RA61H0	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	**12,18 €**
	B2RA61H0		Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	11,60000 €
			Altres conceptes	0,58 €
P- 116	G2RA63G0	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1,0 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	**21,00 €**
	B2RA63G0		Deposició controlada a centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1,0 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	20,00000 €
			Altres conceptes	1,00 €

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 117	G2RA6680	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	**-26,25 €**
	B2RA6680		Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	-25,00000 €
			Altres conceptes	-1,25 €
P- 118	G2RA6770	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170203 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	**0,00 €**
	B2RA6770		Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170203 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	
			Altres conceptes	0,00 €
P- 119	G2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	**8,98 €**
	B2RA6890		Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	8,55000 €
			Altres conceptes	0,43 €
P- 120	G2RA6960	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 150101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	**0,00 €**
	B2RA6960		Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 150101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	
			Altres conceptes	0,00 €
P- 121	G2RA75A0	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,43 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	**39,28 €**
	B2RA75A0		Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,43 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	37,41000 €
			Altres conceptes	1,87 €
P- 122	G2RA7M00	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra contaminada perillosos, procedents d'excavació, amb codi 170503* segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	**210,00 €**
	B2RA7M00		Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra contaminada perillosos, procedents d'excavació, amb codi 170503* segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	200,00000 €
			Altres conceptes	10,00 €
P- 123	G2RA8E00	kg	Deposició controlada a centre de selecció i transferència de residus barrejats perillosos, procedents de construcció o demolició, amb codi 170903* segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	**0,11 €**
	B2RA8E00		Deposició controlada a centre de selecció i transferència de residus barrejats perillosos, procedents de construcció o demolició, amb codi 170903* segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	0,10000 €
			Altres conceptes	0,01 €

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222871063275301

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 124	G3D1AAB3	m	Execució de micropilons sense entubació de 200 mm de diàmetre amb menys d'un 25% de perforació en formigó en massa o roca tova, armat amb tub d'acer per a l'execució de micropilons, de 560 N/mm2 de límit elàstic, 139,7 mm de diàmetre i de 9 mm de gruix i injecció única amb beurada de ciment CEM I 42,5 R	**73,34 €**
	B0111000		Aigua	0,06846 €
	B0511601		Ciment pòrtland CEM I 42,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	7,72236 €
	B3DB6G70		Tub d'acer per a l'execució de micropilons, de 560 N/mm2 de límit elàstic, 139,7 mm de diàmetre i de 9 mm de gruix	28,51920 €
			Altres conceptes	37,03 €
P- 125	G3D1V1B3	m	Perforació vertical amb entubació de 200 mm de diàmetre amb menys d'un 25% de perforació en formigó armat o roca dura.	**100,04 €**
	B0111000		Aigua	0,06846 €
	B0511601		Ciment pòrtland CEM I 42,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	11,29000 €
	BFA1L380		Tub de PVC de 200 mm de diàmetre nominal, de 6 bar de pressió nominal, per a unió elàstica amb anella elastomèrica d'estanquitat, segons la norma UNE-EN 1452-2	9,29000 €
			Altres conceptes	79,39 €
P- 126	G3G5V84K	m2	Perforació de pantalla en terreny compacte, de 45 cm de gruix i formigonament amb formigó HA-30/F/20/IIa+Qb, amb additiu hidròfug/superplastificant, de consistència fluida i grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 350 kg/m3 de ciment	**118,91 €**
	B065E92L		Formigó HA-30/L/20/IIa+Qb de consistència líquida, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 350 kg/m3 de ciment, additiu hidròfug/superplastificant, apte per a classe d'exposició IIa+Qb	47,27808 €
			Altres conceptes	71,63 €
P- 127	G3GB3100	kg	Armadura per a pantalles AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	**1,33 €**
	B0A14200		Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	0,00732 €
			Altres conceptes	1,32 €
P- 128	G3GZKGDB	m	Doble muret guia de 25 cm de gruix i 70 cm d'alçària, amb formigó HA-25/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, encofrat amb tauler de fusta de pi i armat amb acer B400S	**168,28 €**
	B065910C		Formigó HA-25/P/20/I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 250 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	25,35728 €
	B0A31000		Clau acer	0,51680 €
	B0D21030		Tauló de fusta de pi per a 10 usos	0,56100 €
	B0D31000		Llata de fusta de pi	1,62202 €
	B0D71130		Tauler elaborat amb fusta de pi, de 22 mm de gruix, per a 10 usos	4,54080 €
	B0DZA000		Desencofrant	0,30120 €
			Altres conceptes	135,38 €
P- 129	G3GZU020	m2	Repicat de paraments verticals de pantalles per a regularització de superfícies de formigó, amb mitjans mecànics o manuals, inclòs càrrega, transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	**13,10 €**
			Altres conceptes	13,10 €
P- 130	G3GZV800	m	Enderroc de coronament de pantalla, de 45 cm d'amplària	**61,26 €**
			Altres conceptes	61,26 €

Adequació Reixes Ventilació

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 131	G3Z152T1	m2	Capa de neteja i anivellament de 10 cm de gruix de formigó amb granulats reciclats HL-150/B/20 de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, amb una substitució del 50% del granulat gruixut per granulat reciclat mixt amb marcat CE, procedent de plantes de reciclat de residus de la construcció o demolició autoritzades, abocat des de camió	**11,46 €**
	B06NMA2C		Formigó de neteja amb granulat reciclat, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, HL-150/B/ 20, amb una substitució del 50% del granulat gruixut per granulat reciclat mixt amb marcat CE, procedent de plantes de reciclat de residus de la construcció o demolició autoritzades	5,93775 €
			Altres conceptes	5,52 €
P- 132	G440UX02	m2	Subministrament i col·locació de reixa galvanitzada en calent segons plànols de detall d'entramat d'acer galvanitzat de tipus S275 JR de 55 x 15 de pas amb pletines portants de 80x5 y separadores de 20x5 i marc de 80x5, formant diferents mòduls segons plànols. Inclou protecció anticorrosiva, elements de fixació, muntada i totalment finalitzada i amb punts de soldadura segons indicacions de la Direcció Facultativa.	**371,33 €**
	BB32UX02		Reixa galvanitzada tipus Barcelona d'entramat d'acer tipus S275 JR de 15x55 mm de pas de malla, formada per pletines portants de 80x5 mm y pletines separadores de 40x5 mm amb marc perimetral en L 90x90. Inclou protecció anticorrosiva, elements de fixació i punt de soladura de fixació. Rebuda, montada i totalment finalitzada	105,00000 €
			Altres conceptes	266,33 €
P- 133	G440UX16	ut	Subministrament i col·locació de trapa d'accés amb mecanisme d'obertura de dimensions segons plànols de detall per reixa de ventilació d'acer galvanitzat per resistir càrregues de tráfic pesat formada per entramat d'acer de tipus S275 JR de 55 x 15 de pas amb pletines portants de 80x5 y separadores de 20x5 i marc de 80x5. Inclou els treballs de mecanització de la nova reixa per la implantació de la trapa d'acord amb els plànols de projecte. Inclou mecanisme d'obertura amb ajudes mecàniques (6 amortidors tipologia LIP XD-39481770 540 N de 60 cm). Inclou pany Arcon ZXTMBCIEP amb caixa inox i cilindre W de doble lector. Inclou tots els elements i accessoris necessaris per la seva instal·lació i correcte funcionament. Tot segons plec de Condicions de FMB per accés en reixes pous de ventilació i bombes.	**4.591,64 €**
	BB31UX04		Pany amb caixa inox euro de ARCON model ZXTMBCIEP amb cilintre W de doble lector	1.100,00000 €
	BB32UX03		Suministrament i col·locació de trapa d'accés amb mecanisme d'obertura de 985x750 mm per reixa de ventilació d'acer galvanitzat per resistir càrregues de tráfic pesat formada per entramat d'acer de tipus S275 JR de 30 x 30 de pas de malla amb pletines portants 80x5 y pletines separadores de 40x5, sobre pefil L90x10. Inclou els treballs de mecanització de la nova reixa per la implantació de la trapa d'acord amb els plànols de projecte. Inclou mecanisme d'obertura amb ajudes mecàniques. Inclou pany amb clau homologana de FMB. Inclou tots els elements i accessoris necessaris per la seva instal·lació i correcte funcionament. Tot segons plec de Condicions de FMB per accés en reixes pous de ventilació i bombes.	600,00000 €
			Altres conceptes	2.891,64 €
P- 134	G442502D	kg	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a elements d'ancoratge formats per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb cargols	**2,00 €**
	B44Z50B5		Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, format per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat al taller per a col·locar amb cargols i amb una capa d'imprimació antioxidant	1,22000 €
			Altres conceptes	0,78 €
P- 135	G4428025	kg	Acer S355JR segons UNE-EN 10025-2, per a elements d'ancoratge formats per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura	**2,18 €**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C75301

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	B44Z802A		Acer S355JR segons UNE-EN 10025-2, format per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat al taller per a col·locar amb soldadura i amb una capa d'imprimació antioxidant	1,18000 €
			Altres conceptes	1,00 €
P- 136	G443511D	kg	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols	**1,85 €**
	B44Z5015		Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, format per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat al taller per a col·locar amb cargols i amb una capa d'imprimació antioxidant	1,06000 €
			Altres conceptes	0,79 €
P- 137	G45C1LG3	m3	Formigó per a lloses, HA-30/P/20/IIa+H, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb cubilot	**115,12 €**
	B065E74C		Formigó HA-30/P/20/IIa+H de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 300 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIa+H	79,23360 €
			Altres conceptes	35,89 €
P- 138	G45C1LH3	m3	Formigó per a lloses, HA-30/B/20/IIa+H, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb cubilot	**115,12 €**
	B065E74B		Formigó HA-30/B/20/IIa+H de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 300 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIa+H	79,23360 €
			Altres conceptes	35,89 €
P- 139	G4BC3100	kg	Armadura per a lloses d'estructura AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	**1,54 €**
	B0A14200		Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	0,01464 €
			Altres conceptes	1,53 €
P- 140	G4BC3200	kg	Armadura per a lloses d'estructura AP500 S en barres de diàmetre superior a 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	**1,49 €**
	B0A14200		Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	0,01464 €
			Altres conceptes	1,48 €
P- 141	G4BCM8JJ	m2	Armadura per a lloses AP500 SD amb malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 20x20 cm D:12-12 mm 6x2,2 m B500SD UNE-EN 10080	**9,76 €**
	B0A14200		Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	0,02440 €
	B0B34258		Malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 20x20 cm D:12-12 mm 6x2,2 m B500SD UNE-EN 10080	7,86000 €
			Altres conceptes	1,88 €
P- 142	G4DC1D00	m2	Muntatge i desmuntatge d'encofrat per a lloses, per a una alçària de com a màxim 3 m, amb tauler de fusta de pi	**31,12 €**
	B0A31000		Clau acer	0,13695 €
	B0D21030		Tauló de fusta de pi per a 10 usos	0,33660 €
	B0D31000		Llata de fusta de pi	0,46694 €
	B0D625A0		Puntal metàl·lic i telescòpic per a 3 m d'alçària i 150 usos	0,14964 €
	B0D71120		Tauler elaborat amb fusta de pi, de 22 mm de gruix, per a 5 usos	2,84900 €
	B0DZA000		Desencofrant	0,10040 €
			Altres conceptes	27,08 €

Adequació Reixes Ventilació

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 143	G4DC2D02	m2	Muntatge i desmuntatge d'encofrat per a lloses, per a una alçària de com a màxim 5 m, amb tauler de fusta de pi per a deixar el formigó vist	**43,32 €**
	B0A31000		Clau acer	0,13695 €
	B0D21030		Tauló de fusta de pi per a 10 usos	0,33660 €
	B0D31000		Llata de fusta de pi	0,46694 €
	B0D629A0		Puntal metàl·lic i telescòpic per a 5 m d'alçària i 150 usos	0,35908 €
	B0D71120		Tauler elaborat amb fusta de pi, de 22 mm de gruix, per a 5 usos	2,84900 €
	B0DZA000		Desencofrant	0,15060 €
			Altres conceptes	39,02 €
P- 144	G4ZZ3100	dm3	Base d'anivellament amb morter de ciment 1:3, col·locat manualment	**0,24 €**
			Altres conceptes	0,24 €
P- 145	G7882202	m2	Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus EB amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes	**10,12 €**
	B7Z22000		Emulsió bituminosa, tipus EB	2,79400 €
			Altres conceptes	7,33 €
P- 146	GB122LAM	m	Barana d'acer galvanitzat, amb passamà, travesser inferior i superior, muntants cada 100 cm i brèndoles cada 12 cm, de 100 cm d'alçària, fixada mecànicament a l'obra amb tac d'acer, volandera i femella	**177,31 €**
	B0A62F90		Tac d'acer de d 10 mm, amb cargol, volandera i femella	1,98000 €
	BB122LA0		Barana d'acer galvanitzat, amb passamà, travesser inferior i superior, muntants cada 100 cm i brèndoles cada 12 cm, de 100 cm d'alçària	145,72000 €
			Altres conceptes	29,61 €
P- 147	GD5H1158	m	Canal de formigó polímer, d'amplària interior 150 mm, amb un pendent del < 1 %, amb perfil lateral, amb reixa d'acer galvanitzat nervada classe C250, segons norma UNE-EN 1433, fixada amb tanca a la canal, col·locada sobre base de formigó amb solera de 150 mm de gruix i parets de 150 mm de gruix	**133,48 €**
	B064300C		Formigó HM-20/P/20/I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	9,46730 €
	BD5H1158		Canal de formigó polímer, d'amplària interior 150 mm, amb un pendent del < 1 %, amb perfil lateral, amb reixa d'acer galvanitzat nervada, classe C250 segons norma UNE-EN 1433, fixada amb tanca	99,17250 €
			Altres conceptes	24,84 €
P- 148	GD7JE185	m	Claveguera amb tub de paret estructurada, amb paret interna llisa i externa corrugada, de polietilè HDPE, tipus B, àrea aplicació U, de diàmetre nominal exterior 200 mm, de rigidesa anular SN 8 kN/m2, segons la norma UNE-EN 13476-3, unió soldada, amb grau de dificultat mitja i col·locat al fons de la rasa	**11,91 €**
	BD7JE180		Tub de paret estructurada, amb paret interna llisa i externa corrugada, de polietilè HDPE, tipus B, àrea aplicació U, de diàmetre nominal exterior 200 mm, de rigidesa anular SN 8 kN/m2, segons la norma UNE-EN 13476-3	3,98820 €
			Altres conceptes	7,92 €
P- 149	GFA18345	m	Tub de PVC de 50 mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2 i col·locat al fons de la rasa	**12,54 €**
	BFA18340		Tub de PVC de 50 mm de diàmetre nominal, de 6 bar de pressió nominal, per a encolar, segons la norma UNE-EN 1452-2	0,63240 €
			Altres conceptes	11,91 €
P- 150	GFA1J345	m	Tub de PVC de 160 mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2 i col·locat al fons de la rasa	**26,99 €**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222870063275301

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BFA1J340		Tub de PVC de 160 mm de diàmetre nominal, de 6 bar de pressió nominal, per a encolar, segons la norma UNE-EN 1452-2	5,90580 €
			Altres conceptes	21,08 €
P- 151	GFA1L345	m	Tub de PVC de 200 mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2 i col·locat al fons de la rasa	**31,91 €**
	BFA1L340		Tub de PVC de 200 mm de diàmetre nominal, de 6 bar de pressió nominal, per a encolar, segons la norma UNE-EN 1452-2	9,18000 €
			Altres conceptes	22,73 €
P- 152	GG21RK1G	m	Tub rígid de PVC, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 12 J, resistència a compressió de 250 N, d'1,8 mm de gruix, amb unió encolada i com a canalització soterrada	**6,42 €**
	BG21RK10		Tub rígid de PVC, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 12 J, resistència a compressió de 250 N, d'1,8 mm de gruix	3,65160 €
			Altres conceptes	2,77 €
P- 153	GG22TH1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 90 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada	**3,15 €**
	BG22TH10		Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 90 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama , resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1,63200 €
			Altres conceptes	1,52 €
P- 154	GG22TP1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada	**5,42 €**
	BG22TP10		Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama , resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	3,55980 €
			Altres conceptes	1,86 €
P- 155	GG312484	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 3 x 25/ 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**12,30 €**
	BG312480		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 3 x 25/ 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	9,12900 €
			Altres conceptes	3,17 €
P- 156	GG380902	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat superficialment	**8,54 €**
	BG380900		Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2	1,31580 €
	BGW38000		Part proporcional d'accessoris per a conductors de coure nus	0,33000 €
			Altres conceptes	6,89 €
P- 157	GM11AY01	u	Subministrament i instal·lació sota tub de cable de llaç de detectors i actuadors, marca pyrofren o similar 2x1,5 mm2 amb pantalla d'alumini i coberta de poliolefina resistent al foc fr ls fh color vermell, format per 2 conductors trenats (vermell/negre) de coure polit flexible. incloent-hi material auxiliar necessari (caixes de derivació, racords,...), marcatge indeleble, estesa i connexió de tots dos extrems	**1,70 €**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BM11AY01		Cable de llaç de detectors i actuadors, marca pyrofren o similar 2x1,5 mm2 amb pantalla d'alumini i coberta de poliolefina resistent al foc fr ls fh color vermell, format per 2 conductors trenats (vermell/negre) de coure polit flexible. incloent-hi material auxiliar necessari (caixes de derivació, racords,...), marcatge indeleble, estesa i connexió de tots dos extrems	1,35000 €
			Altres conceptes	0,35 €
P- 158	GM11AY20	u	Sensor de fums òptic model ZP730 de la marca Ziton o similar per a instal·lació contra incendis analògica, muntat superficialment. Inclou petit material d'instal·lació.	**60,94 €**
	BM112120		Sensor de fums òptic per a instal·lació contra incendis analògica, segons norma UNE-EN 54-7, amb base de superfície	44,11000 €
	BMY11000		Part proporcional d'elements especials per a detectors	0,35000 €
			Altres conceptes	16,48 €
P- 159	GM31261J	u	Extintor manual de pols seca polivalent, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret	**49,09 €**
	BM312611		Extintor de pols seca polivalent, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat	35,16000 €
	BMY31000		Part proporcional d'elements especials per a extintors	0,28000 €
			Altres conceptes	13,65 €
P- 160	GM31371J	u	Extintor manual de diòxid de carboni, de càrrega 10 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret	**180,19 €**
	BM313711		Extintor de diòxid de carboni, de càrrega 10 kg, amb pressió incorporada, pintat	160,02000 €
	BMY31000		Part proporcional d'elements especials per a extintors	0,28000 €
			Altres conceptes	19,89 €
P- 161	GNN5G224AY01	u	Subministrament i instal·lació de bomba submergible d'esgotament amb connexió roscada d'1 1/2´´ de diàmetre nominal, rotor de tipus obert fabricat en acer inoxidable 1.4301 (AISI 304) amb un pas útil de sòlids de 10 mm de diàmetre, motor trifàsic de 400 V i 0,55 kW de potència nominal a 2900 rpm, grau de protecció IP68, amb una classe d'eficiència energètica IE2, segons REGLAMENTO (CE) 640/2009, cos d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304) ref. BEST 2 de la serie BEST 2-3-4-5 d'EBARA , instal·lada al fons del pou. Inclou quadre elèctric i maniobra amb els dispositius de control, sondes i senyals segons plec d'instal·lacions de TMB.	**2.150,00 €**
			Completament instal·lat, provat i en funcionament.	
			Sense descomposició	2.150,00 €
P- 162	GSERXA04	PA	PA a justificar contra factura de la companyia Aigües de Barcelona per a la reposició de l'obra mecànica canonada D400 AGBAR pel ´´Projecte Constructiu d'Adequació de Reixes de Ventilació´´	**55.000,00 €**
			Sense descomposició	55.000,00 €
P- 163	GSERXE01	PA	Partida a justificar contra factura de la companyia E-Distribución per la reposició del Servei de Baixa Tensió, segons expedient E-Distribución 403625	**5.652,39 €**
			Sense descomposició	5.652,39 €
P- 164	GSERXE02	PA	Partida a justificar contra factura de la companyia E-Distribución.Obra mecànica per a reposició del Servei de Mitja Tensió, segons expedient E-Distribución 437878	**2.471,72 €**
			Sense descomposició	2.471,72 €

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222871063C75301

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 165	GSERXG01	PA	Partida a justificar contra factura de la companyia para el Desplazamiento Tubería FD-200 BP Red RBP-08019 afectada por el ´´Projecte Constructiu d'Adequació de Reixes de Ventilació´´ en la Calle Lisboa del T.M. de Barcelona. (Sin Obra Civil) (Solo Obra Mecánica) Según expediente E-NOR-20210044-v.1	**12.583,16 €**
			Sense descomposició	12.583,16 €
P- 166	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	**5,97 €**
	B1411111		Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	5,69000 €
			Altres conceptes	0,28 €
P- 167	H1411117	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, amb protectors auditius, homologat segons UNE-EN 812 i UNE-EN 352-3	**31,26 €**
	B1411117		Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, amb protectors auditius, homologat segons UNE-EN 812 i UNE-EN 352-3	29,77000 €
			Altres conceptes	1,49 €
P- 168	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	**6,25 €**
	B1421110		Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	5,95000 €
			Altres conceptes	0,30 €
P- 169	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405	**0,70 €**
	B1441201		Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405	0,67000 €
			Altres conceptes	0,03 €
P- 170	H145D002	u	Parella de guants de protecció contra riscos mecànics molt agressius nivell 5, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	**8,69 €**
	B145D002		Parella de guants de protecció contra riscos mecànics molt agressius nivell 5, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	8,28000 €
			Altres conceptes	0,41 €
P- 171	H1462241	u	Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica	**25,41 €**
	B1462241		Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica	24,20000 €
			Altres conceptes	1,21 €
P- 172	H1471101	u	Cinturó de seguretat de subjecció, ajustable, classe A, de polièster i ferramenta estampada, amb corda de seguretat dotada de guardacaps metàl·lics i mosquetó d'acer amb virolla roscada, homologat segons CE	**40,25 €**
	B1471101		Cinturó de seguretat de subjecció, ajustable, classe A, de polièster i ferramenta estampada, amb corda de seguretat dotada de guardacaps metàl·lics i mosquetó d'acer amb virolla roscada, homologat segons CE	38,33000 €
			Altres conceptes	1,92 €
P- 173	H147A300	u	Dispositiu antiblocador, per a subjectar el cinturó de seguretat a una corda de 16 mm de D, d'aliatge lleuger, de qualitat F5	**97,83 €**

Adequació Reixes Ventilació

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	B147A300		Dispositiu antiblocador, per a subjectar el cinturó de seguretat a una corda de 16 mm de D, d'aliatge lleuger, de qualitat F5	93,17000 €
			Altres conceptes	4,66 €
P- 174	H147D203	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus retràctil, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 360	**155,85 €**
	B147D203		Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus retràctil, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 360	148,43000 €
			Altres conceptes	7,42 €
P- 175	H147N000	u	Faixa de protecció dorslumbar	**23,70 €**
	B147N000		Faixa de protecció dorslumbar	22,57000 €
			Altres conceptes	1,13 €
P- 176	H147RA00	m	Corda de poliamida d'alta tenacitat, de 16 mm de diàmetre, per a sirga de cinturó de seguretat	**5,28 €**
	B147RA00		Corda de poliamida d'alta tenacitat, de 16 mm de diàmetre, per a sirga de cinturó de seguretat	5,03000 €
			Altres conceptes	0,25 €
P- 177	H1481131	u	Granota de treball, de polièster i cotó, amb butxaques exteriors	**11,60 €**
	B1481131		Granota de treball, de polièster i cotó, amb butxaques exteriors	11,05000 €
			Altres conceptes	0,55 €
P- 178	H1482111	u	Camisa de treball, de cotó, amb butxaques exteriors	**11,13 €**
	B1482111		Camisa de treball, de cotó, amb butxaques exteriors	10,60000 €
			Altres conceptes	0,53 €
P- 179	H1483132	u	Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals	**7,77 €**
	B1483132		Pantalons de treball, de polièster i cotó, amb butxaques laterals	7,40000 €
			Altres conceptes	0,37 €
P- 180	H1484110	u	Samarreta de treball, de cotó	**2,90 €**
	B1484110		Samarreta de treball, de cotó	2,76000 €
			Altres conceptes	0,14 €
P- 181	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340	**6,39 €**
	B1487460		Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340	6,09000 €
			Altres conceptes	0,30 €
P- 182	H1489690	u	Jaqueta de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques, homologada segons UNE-EN 340	**14,50 €**
	B1489690		Jaqueta de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques, homologada segons UNE-EN 340	13,81000 €
			Altres conceptes	0,69 €
P- 183	H151UA10	u	Protecció contra caigudes en rases al paviment amb plaques de composites reforçades amb fibra de vidre, de 1,2x80 cm, apte per una càrrega puntual de 500 kp, amb el desmuntatge inclòs	**25,04 €**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222870063275301

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	B1Z0UA10		Amortització de placa de composites reforçada amb fibra de vidre, de 1,2x0,80 m, apte per una càrrega puntual de 500 kp, per a protecció contra caigudes en rases al paviment	15,00000 €
			Altres conceptes	10,04 €
P- 184	H1522111	m	Barana de protecció en el perímetre de la coronació d'excavacions, d'alçària 1 m, amb travesser superior, travesser intermedi i muntants de tub metàl·lic de 2,3´´, sòcol de post de fusta, ancorada al terreny amb daus de formigó i amb el desmuntatge inclòs	**14,79 €**
	B0DZSM0K		Tub metàl·lic de 2,3´´ de diàmetre, per a 150 usos, per a seguretat i salut	0,42000 €
	B1Z0300C		Formigó HM-20/P/20/I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I, per a seguretat i salut	1,22080 €
	B1Z0D400		Post de fusta de pi per a 3 usos, per a seguretat i salut	1,09560 €
			Altres conceptes	12,05 €
P- 185	H1534001	u	Peça de plàstic en forma de bolet, de color vermell, per a protecció dels extrems de les armadures per a qualsevol diàmetre, amb desmuntatge inclòs	**0,25 €**
	B1534001		Peça de plàstic en forma de bolet, de color vermell, per a protecció dels extrems de les armadures per a qualsevol diametre per a 5 usos	0,03000 €
			Altres conceptes	0,22 €
P- 186	H15A2007	m	Cable d'acer per a guiat de material suspès	**1,13 €**
	B0AC112D		Cable d'acer galvanitzat rígid de composició 1x7+0 i diàmetre 9 mm, per a seguretat i salut	1,08000 €
			Altres conceptes	0,05 €
P- 187	HQU1B130	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament sanitaris a obra de 2,4x2,6 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb 1 inodor,2 dutxes,lavabo col·lectiu amb 1 aixeta i termos elèctric 50 litres	**57,28 €**
	BQU1B130		Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament sanitaris a obra de 2,4x2,6 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica amb 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb 1 inodor,2 dutxes,lavabo col·lectiu amb 1 aixeta i termos elèctric 50 litres	54,55000 €
			Altres conceptes	2,73 €
P- 188	HQU1B330	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament sanitaris a obra de 2,4x2,6 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb 1 inodor,2 dutxes,lavabo col·lectiu amb 1 aixeta i termos elèctric 50 litres	**212,29 €**
			Altres conceptes	212,29 €
P- 189	HQU1D150	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	**54,41 €**
	BQU1D150		Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica amb 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	51,82000 €

Adequació Reixes Ventilació

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	2,59 €
P- 190	HQU1D350	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	**212,29 €**
			Altres conceptes	212,29 €
P- 191	HQU1E150	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera de 1 pica amb aixeta i taulell	**60,63 €**
	BQU1E150		Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica amb 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera de 1 pica amb aixeta i taulell	57,74000 €
			Altres conceptes	2,89 €
P- 192	HQU1E350	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera de 1 pica amb aixeta i taulell	**212,29 €**
			Altres conceptes	212,29 €
P- 193	HQU1H110	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l. , amb manteniment inclòs	**141,28 €**
	BQU1H110		Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l. , amb manteniment inclòs	134,55000 €
			Altres conceptes	6,73 €
P- 194	HQU21301	u	Mirall de lluna incolora de 3 mm de gruix, col·locat adherit sobre tauler de fusta	**55,14 €**
	B1ZC1300		Mirall de lluna incolora de gruix 3 mm, per a seguretat i salut	27,40000 €
			Altres conceptes	27,74 €
P- 195	HQU22301	u	Armari metàl·lic individual de doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	**62,14 €**
	BQU22303		Armari metàl·lic individual amb doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, per a 3 usos, per a seguretat i salut	53,94000 €
			Altres conceptes	8,20 €
P- 196	HQU25201	u	Banc de fusta amb capacitat per a 3 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	**17,06 €**
	BQU25500		Banc de fusta amb capacitat per a 3 persones per a 4 usos , per a seguretat i salut	13,09750 €
			Altres conceptes	3,96 €

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222871063C75301

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 197	HQU27502	u	Taula de fusta amb capacitat per a 6 persones, col·locada i amb el desmuntatge inclòs	**20,13 €**
	BQU27500		Taula de fusta, amb capacitat per a 6 persones per a 4 usos , per a seguretat i salut	11,82750 €
			Altres conceptes	8,30 €
P- 198	HQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col·locada i amb el desmuntatge inclòs	**111,50 €**
	BQU2AF02		Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, per a 2 usos, per a seguretat i salut	98,85000 €
			Altres conceptes	12,65 €
P- 199	HQU2D102	u	Planxa elèctrica per a escalfar menjars, de 60x45 cm, col·locada i amb el desmuntatge inclòs	**64,04 €**
	BQU2D102		Planxa elèctrica per a escalfar menjars, de 60x45 cm, per a 2 usos, per a seguretat i salut	57,84000 €
			Altres conceptes	6,20 €
P- 200	HQU2E001	u	Forn microones per a escalfar menjars, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	**73,26 €**
	BQU2E002		Forn microones, per a 2 usos, per a seguretat i salut	68,72000 €
			Altres conceptes	4,54 €
P- 201	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	**47,55 €**
	BQU2GF00		Recipient per a recollida d'escombraries de 100 l de capacitat, per a seguretat i salut	43,19000 €
			Altres conceptes	4,36 €
P- 202	HQU2P001	u	Penja-robes per a dutxa, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	**2,06 €**
	BQZ1P000		Penja-robes per a dutxa, per a seguretat i salut	0,91000 €
			Altres conceptes	1,15 €
P- 203	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	**106,09 €**
	BQUA1100		Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	101,04000 €
			Altres conceptes	5,05 €
P- 204	HQUA2100	u	Farmaciola portàtil d'urgència, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	**105,45 €**
	BQUA2100		Farmaciola portàtil d'urgència, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	100,43000 €
			Altres conceptes	5,02 €
P- 205	JGV1EI01	u	Legalització administrativa i tècnica de la modificació de la instal·lació de baixa tensió. incloent elaboració de projecte, visat i taxes corresponents. s'inclou les taxes de la inspecció de l'oca de la instal·lació de baixa tensió (acta de sense defectes). Inclou la legalització de les noves instal·lacions elèctriques del nou Pou de ventilació d'Horta i escomesa.	**1.500,00 €**
			Sense descomposició	1.500,00 €
P- 206	JGV1EI95	u	Legalització administrativa i tècnica de la modificació de la instal·lació de PCI. incloent elaboració de projecte, visat i taxes corresponents. s'inclou les taxes de la inspecció de l'oca de la instal·lació de climatització (acta de sense defectes).	**700,00 €**
			Sense descomposició	700,00 €

Adequació Reixes Ventilació

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 207	JGV1TMB1	u	Definició del sistema de control de ventilació, programació d'algoritmes, proves i assajos sobre el sistema de ventilació Es realitzaran les proves i assajos de posada en marxa del sistema de ventilació amb els sensors, equips, elements, personal i màquines necessàries pel bon desenvolupament de l'activitat.	**3.075,60 €**
			Sense descomposició	3.075,60 €
P- 208	JGV1TMB2	u	Integració, programació, configuració i proves en el aplicatiu Scada del CCIF de nou ventilador en estació d'Horta de FMB. Inclou configuració i implementació del nou dispositiu en el CXL de l'estació, així com les proves de camp del dispositiu.	**4.216,57 €**
			Sense descomposició	4.216,57 €
P- 209	JGV1TMB3	u	Enginyeria de detall pels replanteig necessaris dels dissenys i per la realització de càlculs justificatius per la concepció dels sistemes durant l'execució de les obres.	**1.100,00 €**
			Sense descomposició	1.100,00 €
P- 210	JGV1TMB8	u	Subministrament i instal·lació de Sensor de vibracions IFM VKV021 o equivalent. Completament instal·lat, connectat i part proporcional de cablejat. Vibracions: 25mm/s. Càrrega màxima: 500 ohms 500mA Temperatura: -25ºC/80ºC.	**317,44 €**
			Sense descomposició	317,44 €
P- 211	JGV1TMB9	u	Proves funcionals de ventilació, incloent elaboració de protocol de proves, elaboració d'informe i certificació de resultats amb la comprovació dels paràmetres de disseny i funcionament del sistema de ventilació. Inclou certificacions de calibració d'equips i abonament a empresa homologada i certificada.	**1.500,00 €**
			Sense descomposició	1.500,00 €
P- 212	K45RU510	m2	Reparació de superfícies escrostonades, amb segregacions, escantellades, erosions o zones amb desprendiments en paraments de formigó, amb morter tixotròpic de dos components de ciment, resines sintètiques, fum de sílice i reforçat amb fibres, inclòs sanejat manual, repicat mecànic de 3 cm, amb aplicació de pont d'unió i passivat d'armadures	**149,32 €**
	B0715100		Morter polimèric de ciment amb resines sintètiques i fibres, tixotròpic i de retracció controlada per a reparació	64,50000 €
	B0717000		Morter polimèric de ciment amb resines epoxi per a imprimació anticorrosiva i pont d'unió	6,90000 €
			Altres conceptes	77,92 €
P- 213	K8782270	m2	Preparació de superfície de formigó amb raig de sorra seca	**17,74 €**
	B0314500		Sorra de sílice de 0 a 3,5 mm	0,49110 €
			Altres conceptes	17,25 €
P- 214	K878227R	m2	Preparació de superfície de formigó amb raig de sorra seca i eliminació d'escames i òxids amb aplicació d'una dissolució àcida, rentat posterior amb aigua i neteja amb tricloroetilè per a dissolució d'olis i greixos	**56,34 €**
	B0111100		Aigua desionitzada no polaritzada	0,62000 €
	B0173000		Dissolvent desengreixant de tricloretilè	3,05000 €
	B0175100		Dissolució d'amoníac NH4 al 95 %	2,96000 €
	B0314500		Sorra de sílice de 0 a 3,5 mm	5,72950 €
			Altres conceptes	43,98 €

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 215	K878C5J0	m2	Neteja en sec sobre parament vertical, de pols, restes orgàniques i biodipòsits-detritus amb mitjans manuals no agressius i instruments desincrustants	**14,52 €**
			Altres conceptes	14,52 €
P- 216	K9S11224	m2	Entramat d'acer galvanitzat, de 30x30 mm de pas de malla, amb platines de 20x2 mm, en peces de 1000x500 mm amb bastiment de perfils laminats galvanitzats, col·locat	**83,58 €**
	B0B51220		Entramat d'acer galvanitzat, de 30x30 mm de pas de malla, amb platines de 20x2 mm, en peces de 1000x500 mm	48,24520 €
	B44Z5026		Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, format per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat al taller per a col·locar amb cargols i galvanitzat	9,55000 €
			Altres conceptes	25,78 €
P- 217	KA11AY01	u	Ajudes de paleta per les instal·lacions en pou, túnel i estació d'Horta, incloent segellat de forats i passos d'instal·lacions	**1.500,00 €**
			Sense descomposició	1.500,00 €
P- 218	KG7FTMB1	u	Subministrament i instal·lació de Variador de freqüencia model ATV930D75N4 de Schneider o equivalent, segons les especificacions recollides en el annex corresponent de caracterítiques tècniques d'equips a instal·lar, amb capacitat de sobrecàrrega de variador de 1,2 vegades la corrent de sortida assignada durant 60 segons. - Muntatge: a l'interior de l'armari de control de ventilador - Fases/Tensió: 3x400V - Potència Nominal: 75 kW - Corrent Nominal: 145 A - Corrent transitòria màxima: 174 A - Protecció: IP20/IP21 - Filtre CEM incorporat. - Eficiència: >90% - Freqüència sortida: 0 hz a 50 Hz - Port de comunicacions: RS485 i Ethernet - Connectivitat via web browser	**5.813,00 €**
			Sense descomposició	5.813,00 €
P- 219	R1C0007	U	Font d'alimentació per a l'alimentació d'equips auxiliars del sistema de detecció d'incendis. amb indicadors led d'estat d'alimentació principal i bateries d'emergència. muntada en armari de xapa metàl ·lica i amb capacitat per a allotjar dos bateries de 12vcc 6'5/ah. incloses bateries de 12vcc 6'5/ah.inclòs treball nocturn i reduït. tot segons plànols, memòria, normativa vigent i plecs d'especificacions tècniques de fmb,totalment instal.lat, connectat, programat i funcionant.	**206,64 €**
			Sense descomposició	206,64 €
P- 220	R1C0008	U	Subministrament i instal·lació de nova placa de 4 llaços de la central model ZP3 de Zitón. Inclou el connexionat en central existent, treballs nocturns i reduits a l'interior de la xarxa de TMB.	**1.424,28 €**
			Sense descomposició	1.424,28 €
P- 221	SG0CVCIN	m	Subministrament i col.locació a l'interior de la rasa de cinta de plàstic de senyalització de presència de conduccions de gas subterrànies segons normativa de la companyia	**0,43 €**

Adequació Reixes Ventilació

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D222878D63C750301

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

RESUM DEL PRESSUPOST

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 19/12/22 Pàg.: 1

NIVELL 2 : Capítol			Import
Capítol	01.01	ERXV0309 - HORTA	526.289,80
Capítol	01.02	ERXV0163 - FONTANA	3.929,76
Capítol	01.03	ERXV0363 - VALLCARCA	6.739,60
Capítol	01.04	ERXV0395 - RAMBLA	1.397,74
Capítol	01.05	ERXV0153 - PL. CATALUNYA	713,27
Capítol	01.06	ERXV0353 - RIBADENEIRA	1.122,91
Capítol	01.07	SEGURETAT I SALUT	11.680,40
Capítol	01.08	GESTIÓ DE RESIDUS	4.847,39
Capítol	01.09	PLA DE CONTROL QUALITAT	8.500,00
Capítol	01.10	ALTRES PARTIDES	14.500,00
Obra	01	Pressupost 14890579B	579.720,87
			579.720,87

NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Pressupost 14890579B	579.720,87
			579.720,87

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

PRESSUPOST GENERAL

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

PRESSUPOST

Obra	01	Pressupost 14890579B
Capítol	01	ERXV0309 - HORTA
Titol 3	01	TREBALLS PREVIS I DEMOLICIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	G2191305	m	Demolició de vorada col·locada sobre formigó, amb compressor i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor (P - 92)	26,000	4,36	113,36
2	G2193J05	m	Demolició de rigola de panots col·locats sobre formigó, amb compressor i càrrega mecànica sobre camió (P - 93)	26,000	4,68	121,68
3	G2194JL5	m2	Demolició de paviment de panots col·locats sobre formigó, de fins a 20 cm de gruix i més de 2 m d'amplària amb retroexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre camió (P - 95)	103,000	5,15	530,45
4	G2194XL5	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, de fins a 20 cm de gruix i més de 2 m d'amplària amb retroexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre camió (P - 97)	96,000	3,97	381,12
5	G219GBC0	m	Tall en paviment de mescla bituminosa de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir (P - 98)	65,000	3,93	255,45
6	G219GFC0	m	Tall en paviment de formigó de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir (P - 99)	8,000	6,28	50,24
7	G21B1X02	M2	Desmuntatge, càrrega de reixa d'acer per a ventilació. Inclou part proporcional de perfils d'acer de recolçamet i tots els suports i fixacions existents de la reixa actual (P - 100)	20,000	28,49	569,80
8	F21DQG02	u	Demolició d'embornal de 70x30x85 cm, de parets de 15 cm de maó, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió (P - 71)	1,000	5,18	5,18
9	F21Q2501	u	Retirada de paperera ancorada al terra, enderroc de daus de formigó, i càrrega manual i mecànica de l'equipament i la runa sobre camió o contenidor (P - 74)	2,000	4,61	9,22
10	G21B4001	u	Desmuntatge i càrrega sobre camió de senyal vertical de trànsit existent, de qualsevol tipus, inclòs suports i demolició de fonamentacions (P - 102)	3,000	33,78	101,34
11	F21H1A41	u	Desmuntatge de llumenera, columna exterior, accessoris i elements de subjecció, de fins a 10 m d'alçària, com a màxim, enderroc de fonament de formigó a mà i amb compressor, aplec per a posterior aprofitament i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor (P - 72)	4,000	147,61	590,44
12	F21QVB01	u	Retirada de marquesina de parada autobus, enderroc de daus de formigó, i càrrega manual i mecànica de l'equipament i la runa sobre camió o contenidor (P - 75)	2,000	259,77	519,54
13	G21BV001	m	Desmuntatge de reductor de velocitat de cautxu, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió (P - 103)	24,000	7,78	186,72

TOTAL	Titol 3	01.01.01	3.434,54

Obra	01	Pressupost 14890579B
Capítol	01	ERXV0309 - HORTA
Titol 3	02	MOVIMENT DE TERRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	G225V102	m3	Excavació de terreny no classificat de buidat entre murs pantalles sota llosa, amb mitjans mecànics, incloses parts proporcionals de roca, càrrega i transport a abocador, aplec o lloc d'ús, inclòs cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (P - 107)	439,650	28,94	12.723,47
2	G2212101	m3	Excavació en zona de desmunt, de terreny compacte, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió (P - 104)	73,800	2,66	196,31

Adequació Reixes Ventilació

PRESSUPOST

3	G2262121	m3	Estesa i piconatge de sòl adequat de l'obra, en tongades de 25 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant picó vibrant petit, i amb necessitat d'humectació (P - 108)	24,600	12,37	304,30

TOTAL	Titol 3	01.01.02	13.224,08

Obra	01	Pressupost 14890579B
Capítol	01	ERXV0309 - HORTA
Titol 3	03	ESTRUCTURES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	G2144301	m3	Enderroc d'estructures de formigó armat, amb mitjans mecànics i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor (P - 91)	5,250	50,02	262,61
2	G3G5V84K	m2	Perforació de pantalla en terreny compacte, de 45 cm de gruix i formigonament amb formigó HA-30/F/20/IIa+Qb, amb additiu hidròfug/superplastificant, de consistència fluida i grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 350 kg/m3 de ciment (P - 126)	452,700	118,91	53.830,56
3	G3Z152T1	m2	Capa de neteja i anivellament de 10 cm de gruix de formigó amb granulats reciclats HL-150/B/20 de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, amb una substitució del 50% del granulat gruixut per granulat reciclat mixt amb marcat CE, procedent de plantes de reciclat de residus de la construcció o demolició autoritzades, abocat des de camió (P - 131)	97,700	11,46	1.119,64
4	G4DC2D02	m2	Muntatge i desmuntatge d'encofrat per a lloses, per a una alçària de com a màxim 5 m, amb tauler de fusta de pi per a deixar el formigó vist (P - 143)	96,600	43,32	4.184,71
5	G443511D	kg	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols (P - 136)	2.020,266	1,85	3.737,49
6	G442502D	kg	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a elements d'ancoratge formats per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb cargols (P - 134)	709,825	2,00	1.419,65
7	K9S11224	m2	Entramat d'acer galvanitzat, de 30x30 mm de pas de malla, amb platines de 20x2 mm, en peces de 1000x500 mm amb bastiment de perfils laminats galvanitzats, col·locat (P - 216)	6,650	83,58	555,81
8	G4BC3100	kg	Armadura per a lloses d'estructura AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 (P - 139)	10.640,800	1,54	16.386,83
9	G3GB3100	kg	Armadura per a pantalles AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 (P - 127)	24.440,400	1,33	32.505,73
10	G3D1AAB3	m	Execució de micropilons sense entubació de 200 mm de diàmetre amb menys d'un 25% de perforació en formigó en massa o roca tova, armat amb tub d'acer per a l'execució de micropilons, de 560 N/mm2 de límit elàstic, 139,7 mm de diàmetre i de 9 mm de gruix i injecció única amb beurada de ciment CEM I 42,5 R (P - 124)	60,000	73,34	4.400,40
11	G4BC3200	kg	Armadura per a lloses d'estructura AP500 S en barres de diàmetre superior a 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 (P - 140)	592,000	1,49	882,08
12	G3GZV800	m	Enderroc de coronament de pantalla, de 45 cm d'amplària (P - 130)	58,760	61,26	3.599,64
13	G3GZKGDB	m	Doble muret guia de 25 cm de gruix i 70 cm d'alçària, amb formigó HA-25/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, encofrat amb tauler de fusta de pi i armat amb acer B400S (P - 128)	58,760	168,28	9.888,13
14	G4DC1D00	m2	Muntatge i desmuntatge d'encofrat per a lloses, per a una alçària de com a màxim 3 m, amb tauler de fusta de pi (P - 142)	25,804	31,12	803,02
15	G7882202	m2	Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus EB amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes (P - 145)	90,000	10,12	910,80

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

PRESSUPOST

16	G45C1LH3	m3	Formigó per a lloses, HA-30/B/20/IIa+H, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb cubilot (P - 138)	90,852	115,12	10.458,88
17	G4ZZ3100	dm3	Base d'anivellament amb morter de ciment 1:3, col·locat manualment (P - 144)	77,050	0,24	18,49
18	G4428025	kg	Acer S355JR segons UNE-EN 10025-2, per a elements d'ancoratge formats per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura (P - 135)	490,000	2,18	1.068,20

TOTAL Titol 3 01.01.03 146.032,67

Obra 01 Pressupost 14890579B
Capítol 01 ERXV0309 - HORTA
Titol 3 04 ACABATS I TANCAMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	E618GL6K	m2	Paret divisòria de dues cares vistes de 15 cm de gruix de bloc foradat de morter ciment, de 400x150x200 mm, rugós, gris amb components hidrofugants, categoria I segons la norma UNE-EN 771-3 , col·locat amb morter mixt 1:2:10 de ciment pòrtland amb filler calcari (P - 1)	67,346	32,17	2.166,52
2	ETMB003	u	Subministre i muntatge de biga d'acer laminar per a la manipulació del ventilador. - Acer UNE-EN 10025 S275JR, en bigues formades per peces simples de perfils laminats en calent de les series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabat amb imprimació antioxidant, amb unions soldades en obra, a una alçada de fins a 3 metres. - Placa d'ancoratge d'acer UNE-EN 10025 S275JR en perfil pla, amb rigiditzadors, de 300x300 mm i espessor 15 mm, i montatge sobre 4 perns d'acer al carboni, galvanitzat, grau 8.8 de 20 mm de diàmetre - Carro portapolipast manual mecànic amb capacitat per a 5000 kg, adequat per a biga carril, que es desplaça sobre el carril mitjançant rodes d'acer, amb rodaments a boles., vàlids per a cualsevol tipus de perfil, amb control mitjançant cadena de 3 metres. Totalment instal·lat i funcionant. (P - 70)	1,000	1.850,00	1.850,00
3	E8112212	m2	Arrebossat a bona vista sobre parament vertical interior, a més de 3,00 m d'alçària, amb morter de ciment per a ús corrent (GP), de designació CSII-W0, segons UNE-EN 998-1, remolinat (P - 2)	63,000	22,39	1.410,57
4	E8989240	m2	Pintat de parament vertical interior de ciment, amb pintura plàstica amb acabat llis, amb una capa de fons diluïda i dues d'acabat (P - 3)	90,000	4,75	427,50
5	G440UX16	ut	Subministrament i col·locació de trapa d'accés amb mecanisme d'obertura de dimensions segons plànols de detall per reixa de ventilació d'acer galvanitzat per resistir càrregues de tràfic pesat formada per entramat d'acer de tipus S275 JR de 55 x 15 de pas amb pletines portants de 80x5 y separadores de 20x5 i marc de 80x5. Inclou els treballs de mecanització de la nova reixa per la implantació de la trapa d'acord amb els plànols de projecte. Inclou mecanisme d'obertura amb ajudes mecàniques (6 amortidors tipologia LIP XD-39481770 540 N de 60 cm). Inclou pany Arcon ZXTMBCIEP amb caixa inox i cilindre W de doble lector. Inclou tots els elements i accessoris necessaris per la seva instal·lació i correcte funcionament. Tot segons plec de Condicions de FMB per accés en reixes pous de ventilació i bombes. (P - 133)	1,000	4.591,64	4.591,64
6	G440UX02	m2	Subministrament i col·locació de reixa galvanitzada en calent segons plànols de detall d'entramat d'acer galvanitzat de tipus S275 JR de 55 x 15 de pas amb pletines portants de 80x5 y separadores de 20x5 i marc de 80x5, formant diferents mòduls segons plànols. Inclou protecció anticorrosiva, elements de fixació, muntada i totalment finalitzada i amb punts de soldadura segons indicacions de la Direcció Facultativa. (P - 132)	21,150	371,33	7.853,63
7	EASA91CA	u	Porta tallafocs metàl·lica, EI2-C 120, una fulla batent, per a una llum de 90x205 cm, preu superior amb tanca antipànic, col·locada (P - 4)	3,000	488,36	1.465,08

Adequació Reixes Ventilació

PRESSUPOST

8	GB122LAM	m	Barana d'acer galvanitzat, amb passamà, travesser inferior i superior, muntants cada 100 cm i brèndoles cada 12 cm, de 100 cm d'alçària, fixada mecànicament a l'obra amb tac d'acer, volandera i femella (P - 146)	3,000	177,31	531,93
9	G3GZU020	m2	Repicat de paraments verticals de pantalles per a regularització de superfícies de formigó, amb mitjans mecànics o manuals, inclòs càrrega, transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (P - 129)	63,000	13,10	825,30
10	XPAJ0003	PA	Partida alçada a justificar per a la protecció i anul·lació del conducte de ventilació existent al pou de ventilació ERXV0309-Horta durant les obres d'enderrocament de la reixa existent i acondicionament del recinte. Inclou el muntatge i posterior desmuntatge de tots els elements. La solució per a la protecció i anul·lació del conducte serà acordada amb la D.O. i TMB. (P - 0)	1,000	5.000,00	5.000,00

TOTAL Titol 3 01.01.04 26.122,17

Obra 01 Pressupost 14890579B
Capítol 01 ERXV0309 - HORTA
Titol 3 05 INSTAL·LACIONS
Titol 4 01 ACTUACIONS PRÈVIES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	ETMB002	u	Treballs de desmuntatge d'instal·lacions elèctriques i comunicacions del pou d'Horta, incloent els armaris elèctrics dels ventiladors existents, inclou transport i aprovisionament al lloc on indiqui la direcció facultativa i/o tècnics de TMB. Treballs a executar en horari nocturn i reduit. (P - 69)	1,000	800,00	800,00
2	ETMB001	u	Treballs de desmuntatge dels equips de ventilació existents en el pou, transport i aprovisionament al lloc on indiqui la direcció facultativa i/o tècnics de TMB. Treballs a executar en horari nocturn i reduit. (P - 68)	1,000	2.500,00	2.500,00

TOTAL Titol 4 01.01.05.01 3.300,00

Obra 01 Pressupost 14890579B
Capítol 01 ERXV0309 - HORTA
Titol 3 05 INSTAL·LACIONS
Titol 4 02 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	FG31AY01	m	Subministrament i instal·lació de Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, apantallat, amb designació ROZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 95 mm2, per variadors, col·locat en canal o safata (P - 89)	20,000	65,00	1.300,00
2	FG312AY1	m	Subministrament i instal·lació de Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 150 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat superficialment o en safata, amb traçat pel pou, estació i hastials del túnel. Inclou part proporcional de subjeccions en túnel i pujada fins sala de ventilació. (P - 88)	245,000	75,69	18.544,05
3	EG312152	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta	10,000	3,02	30,20

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

PRESSUPOST

			del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat superficialment (P - 28)			
4	FG31AY11	m	Subministrament i instal·lació de Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat superficialment o en safata, amb traçat pel pou, estació i hastials del túnel. Inclou part proporcional de subjeccions en túnel i pujada fins sala de ventilació. (P - 90)	245,000	10,71	2.623,95
5	EG312336	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tripolar, de secció 3 x 2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 29)	210,000	1,91	401,10
6	EG312536	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 31)	10,000	2,08	20,80
7	EG312346	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tripolar, de secció 3 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 30)	10,000	2,25	22,50
8	EG312596	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 35 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 33)	5,000	18,28	91,40
9	EG312576	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 4 x 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 32)	10,000	8,54	85,40
10	EG380902	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat superficialment (P - 35)	100,000	8,54	854,00
11	EG380702	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x16 mm2, muntat superficialment (P - 34)	20,000	5,34	106,80
12	EG2DBGF7	m	Safata metàl·lica de xapa llisa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 100 mm i amplària 200 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 24)	5,000	53,56	267,80
13	EG2DBGH7	m	Safata metàl·lica de xapa llisa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 100 mm i amplària 300 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 25)	40,000	69,48	2.779,20
14	EG2DD8D7	m	Safata metàl·lica de xapa perforada amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 60 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 26)	10,000	31,16	311,60
15	EG15AY01	u	Caixa de derivació quadrada de fosa d'alumini, de 105x105 mm, amb grau de protecció IP-65, muntada superficialment. Inclou borns tipus wago fixats en carril din a l'interior de la caixa, premsaestopes, accessoris i elements de fixació (P - 11)	27,000	38,84	1.048,68
16	EG22AY02	m	Subministrament i instal·lació de tub de poliamida reforçat adaptat m2 mètrica 32. Incloent fixació amb grapes de tirafons tipus apolo cada 60 cm i accessoris de muntatge acom unions adaptadors, etc per tal de deixar-lo acabat amb un grau de protecció mínima IP-42. (P - 19)	5,000	4,30	21,50
17	EG22AY01	m	Subministrament i instal·lació de tub de poliamida reforçat adaptat m1 mètrica 25. Incloent fixació amb grapes de tirafons tipus apolo cada 60 cm i accessoris de muntatge acom unions adaptadors, etc per tal de deixar-lo acabat amb un grau dde protecció mínima IP-42. (P - 18)	10,000	3,98	39,80
18	EG2A4425	m	Canal aïllant sense halògens, amb 1 tapa per a distribució, de 40x 60 mm, amb 2 compartiments, de color blanc, muntada sobre paraments (P - 23)	2,000	20,03	40,06
19	EG23E815	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 25 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment (P - 21)	30,000	4,32	129,60
20	EG23E915	m	Tub rígid d'acer galvanitzat, de 32 mm de diàmetre nominal, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 4000 N, amb unió endollada i muntat superficialment (P - 22)	30,000	5,43	162,90

EUR

Adequació Reixes Ventilació

PRESSUPOST

21	EG22HB11	m	Tub flexible corrugat de plàstic sense halògens, de 50 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat (P - 20)	5,000	3,73	18,65
22	KG7FTMB1	u	Subministrament i instal·lació de Variador de freqüencia model ATV930D75N4 de Schneider o equivalent, segons les especificacions recollides en el annex corresponent de caracterítiques tècniques d'equips a instal·lar, amb capacitat de sobrecàrrega de variador de 1,2 vegades la corrent de sortida assignada durant 60 segons. - Muntatge: a l'interior de l'armari de control de ventilador - Fases/Tensió: 3x400V - Potència Nominal: 75 kW - Corrent Nominal: 145 A - Corrent transitòria màxima: 174 A - Protecció: IP20/IP21 - Filtre CEM incorporat. - Eficiència: >90% - Freqüència sortida: 0 hz a 50 Hz - Port de comunicacions: RS485 i Ethernet - Connectivitat via web browser (P - 218)	1,000	5.813,00	5.813,00
23	EG1ATMB9	u	Subministrament i instal·lació de quadre de maniobra de Ventilació d'Horta, marca Schneider prisma plus sistema P o equivalent. Construit en armari metàl·lic, làmina zincada en calent, amb doble porta frontal, la primera transparent i bloquejada amb clau mestra de seguretat i la segona troquelada pel pas de maniobres manuals d'interruptors fixada amb cargols, IP65, sòcol, columna lateral de cables, presa de terra estàndar, inclos elements de fixació i supors per aparament estàndar, inclòs elemens de fixació amb l'aparamenta pel control i protecció de tots els equips del pou i il·luinació interna. Inclou en el seu interior el següent equipament: - PLC encarregat de gestionar tots els motors dels interruptors motoritzats, amb dispars intempestius. PLC Schneider M262 o equivalent. - 1 CPU, ref TM262L20MESE8T - 2 targetes I/O analògiques, TM3AM6 de Schneider o equivalent - 3 targetes Entrades digitals, TM3DI16 de Schneider o equivalent - 2 targetes Sortides digitals, TM3DQ16R de Schneider o equivalent En l'armari de control s'instal·larà el variador de freqüència no inclòs en aquesta partida. Disposarà de control integrat per la medició de vibracions, temperatura i elements aerodinàmics. Completament instal·lat, provat i en funcionament (P - 17)	1,000	9.873,62	9.873,62
24	EG1ATMB1	u	Subministrament i instal·lació de quadre de BT pel pou de ventilació d'Horta, marca Schneider prisma plus sistema P o equivalent. Construit en armari metàl·lic, làmina zincada en calent, amb doble porta frontal, la primera transparent i bloquejada amb clau mestra de seguretat i la segona troquelada pel pas de maniobres manuals d'interruptors fixada amb cargols, IP65, sòcol, columna lateral de cables, presa de terra estàndar, inclos elements de fixació i supors per aparament estàndar, inclòs elemens de fixació amb l'aparamenta pel control i protecció de tots els equips del pou i il·luinació interna. Inclou PLC encarregat de gestionar tots els motors dels interruptors motoritzats, amb dispars intempestius. Inclou equip de conmutació automàtica i presses de corrent estanca. Número de circuits, sortides, proteccions segons memòria i annexes de projecte: - 1 interruptor automàtic CS160B 4P4T 160A de Schneider o equivalent. - 1 interruptor automàtic + diferencial + contactor auxilar marca Schnedier o equivalent, 3P 150A corba C, sensibilitat 300mA classe A. - 1 interruptor automàtic magnetotèrmic + diferencial, 2P 10A corba C, sensibilitat 30mA classe A. - 6 interruptors automàtics magnetotèrmic + diferencial, 2 P 16 A corba C, sensibilitat 30 mA, classe A. - 1 interruptor automàtic magnetotèrmic + diferencial, 4P 32A corba C, sensibilitat 30 mA classe A (P - 16)	1,000	7.839,40	7.839,40

EUR

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

PRESSUPOST

25	EG6P1246	u	Presa de corrent industrial de tipus mural, 3P+T, de 63 A i 200-250 V de tensió nominal segons norma UNE-EN 60309-1, amb grau de protecció de IP-67, col.locada (P - 38)	1,000	39,31	39,31
26	EG1AAY44	u	Subministrament i instal·lació de protecció elèctrica i diferencial en el quadre general de 400 V de l'estació d'Horta segons esquema elèctric i càlculs, marca ABB o similar. Inclou els treballs de connexió de protecció en horari nocturn i reduït. Inclou càmera i el cablejat de les senyals de defecte en el telecomandament. Tot en horari nocturn i reduït.Completament etiquetat amb baquelita. - 1 Interruptor automàtic CVS160B 494T 160A Schneider o equivalent. + diferencial regulable 300 mA classe A (P - 15)	1,000	450,00	450,00
27	EG15AY11	u	Execució de pou de terres executat amb piques de coure cobritzat de 2 m de longitud i 14mm de diàmetre, cablejat, pletina de connexió, arqueta de registre de pletina de 40x40 amb tapa i marc de fundició. Inclou perforacions, material de reblert, piques, cablejat fins aconseguir una resistència a terra <5 ohms. Completament acabat, connectat i comprovat amb certificat de prova. la seva ubicació serà definida per la Direcció Facultativa. (P - 12)	1,000	225,00	225,00
28	EG1AAY10	PA	Partida alçada a justificar no modificable per actualitzacions i acondicionament de l'escomesa elèctrica de Baixa Tensió en el CT de l'estació d'Horta (escomesa desde el CT fins a la connexió del CGBT) inclosa les modificacions en la infraestructura i condicions del subministrament elèctric, subministrament i estesa de cables, modificació del traçat de l'escomesa fins al nou quadre elèctric, segons estudi presentat prèviament a la Direcció Facultativa per a la seva aprovació, incloses canalitzacions, transport de terres, reblerts, amteraisl auxiliar, completament acabat i autoritzat. (P - 13)	1,000	2.500,00	2.500,00
29	JGV1EI01	u	Legalització administrativa i tècnica de la modificació de la instal·lació de baixa tensió. incloent elaboració de projecte, visat i taxes corresponents. s'inclou les taxes de la inspecció de l'oca de la instal·lació de baixa tensió (acta de sense defectes). Inclou la legalització de les noves instal·lacions elèctriques del nou Pou de ventilació d'Horta i escomesa. (P - 205)	1,000	1.500,00	1.500,00
30	EG6P2143	u	Presa de corrent industrial de tipus semiencastat, 2P+T, de 16 A i 200-250 V de tensió nominal segons norma UNE-EN 60309-1, amb grau de protecció de IP-67, col.locada (P - 39)	4,000	24,43	97,72
31	EG62DY01	u	Subministrament i instal·lació de Commutador, unipolar (1P), 16 AX/250 V, amb tecla i làmpada pilot i amb caixa estanca, amb grau de protecció IP-55, muntat superficialment (P - 37)	3,000	16,11	48,33
32	EG1AAY12	u	Subministrament i instal·lació de conjunt d'interruptor automàtic magnetotèrmic de 10 A/C d'intensitat nominal, 2P, de 25 kA de poder de tall, model C60L, amb bloc diferencial model Vigi C60 bipolar, 30 mA, 63A, Classe A, selectiu, superimmunitzat, i contactes interruptor i auxiliars, per a sortida de quadre SAI, incloent part proporcional de cables de potència i senyal, connectats a circuit intern de l'automàtic del quadre, en colors normalitzats, borns tipus clema-cep marca Wago o equivalent, retolació de frontis, cables i borns, així com les modificacions i mecanitzacions necessàries en l´armari per a la instal·lació de la nova protecció i/o borners, tot segons les especificacions del plec de prescripcions tècniques, connexionat, provat i verificat, inclòs treball nocturn i reduït. (P - 14)	1,000	250,00	250,00
33	EG62BY01	u	Subministrament i instal·lació de Commutador doble, bipolar (2P), 10 AX/250 V, amb tecla, muntat superficialment (P - 36)	2,000	21,69	43,38

TOTAL	Titol 4	01.01.05.02	57.579,75

Obra	01	Pressupost 14890579B
Capítol	01	ERXV0309 - HORTA
Titol 3	05	INSTAL·LACIONS
Titol 4	03	ENLLUMENAT

Adequació Reixes Ventilació

PRESSUPOST

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	EHB5IL01	u	Subministrament i instal·lació de llum estanc lineal amb làmpades LED tipus Disano 927 ECHO o equivalent, amb cos i difusor de policarbonat, grau de protecció IP66 i IK08 o superior segons norma EN 60529, temperatura de color de 4000 K, flux lluminòs de 5752lm, potència absorbida 38 W, índex de reproducció cromàtica 80 o superior, amb òptiques LED de feix ample, de 1300 mm de llargària, amb regulació DALI, vida útil de 80.000h al 80% L80B20, grapes i fixacions d'acer inoxidable, amb marcatge ENEC i CE, garantia de producte de 5 anys, Inclou fixació amb cargols antivandalisme, tacos metal·lics, i accesoris necessaris per a un correcte acabat. Totalment instal·lada, muntada i en funcionament. (P - 41)	18,000	73,39	1.321,02
2	EH61AY01	u	Subministrament i instal·lació de Llum d'emergència amb làmpada led, amb una vida útil de 100000 h, no permanent i estanca amb grau de protecció IP66, aïllament classe II, amb un flux 255 lúmens, 2 h d'autonomia, Autotest, antivandàlica, de forma rectangular amb difusor i cos de policarbonat, amb accessori per encastar en cel ras. Model nova 2n5 (kes nova) de Daisalux o similar. Inclou petit material d'instal·lació i fixació. (P - 40)	7,000	107,56	752,92

TOTAL	Titol 4	01.01.05.03	2.073,94

Obra	01	Pressupost 14890579B
Capítol	01	ERXV0309 - HORTA
Titol 3	05	INSTAL·LACIONS
Titol 4	04	INSTAL·LACIONS CONTRA INCENDIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	GM11AY01	u	Subministrament i instal·lació sota tub de cable de llaç de detectors i actuadors, marca pyrofren o similar 2x1,5 mm2 amb pantalla d'alumini i coberta de poliolefina resistent al foc fr ls fh color vermell, format per 2 conductors trenats (vermell/negre) de coure polit flexible. incloent-hi material auxiliar necessari (caixes de derivació, racords,...), marcatge indeleble, estesa i connexió de tots dos extrems (P - 157)	440,000	1,70	748,00
2	EMSB31L2	u	Rètol senyalització instal·lació de protecció contra incendis, quadrat, de 210x210 mm2 de panell de PVC de 0,7 mm de gruix, fotoluminiscent categoria B segons UNE 23035-4, col·locat fixat mecànicament sobre parament vertical (P - 49)	3,000	12,79	38,37
3	EMSBCDL1	u	Rètol senyalització recorregut d'evacuació a sortida emergència, rectangular, de 320x160 mm2 de panell de PVC de 0,7 mm de gruix, fotoluminiscent categoria B segons UNE 23035-4, col·locat adherit sobre parament vertical (P - 50)	2,000	9,68	19,36
4	GM11AY20	u	Sensor de fums òptic model ZP730 de la marca Ziton o similar per a instal·lació contra incendis analògica, muntat superficialment. Inclou petit material d'instal·lació. (P - 158)	2,000	60,94	121,88
5	EM14AYD4	u	Subministrament i instal·lació de polsador model ZP785 de Ziton o similar. Muntat superficialment. Inclou petit mateiral per a la seva instal·lació. (P - 44)	1,000	64,89	64,89
6	EM13AY21	u	Subministrament i instal·lació de Sirena electrònica per a instal·lació analògica, model ZPW760W de la marca Ziton o similar. Inclou petit material per a la seva instal·lació. (P - 43)	1,000	62,22	62,22
7	EM14TMB1	u	Programació de la centraleta de detecció d'incendis amb les indicacions de projecte i actualització al lloc central, amb certificació oficial corresponent de mans d'un contractista autoritat per TMB, inclou proves al lloc central i a camp, formació de l'usuari, actualització de bases de dades i sinòptics plànols i documentacó segons plece de prescripcions tècniques del sistema de portecció contra incendis. Treball nocturn i reduït. (P - 45)	1,000	1.500,00	1.500,00

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

PRESSUPOST

8	EM14TMB2	u	Programació telecomandament. Donar d'Alta al CCIF d'estació i al telecomandament natiu de protecció civil (Vigiplus) i intregrador dels nous dispositius a les noves dependències . Actualització dels plànols en planta amb les modificacions efectuades. Inclou prova del 100% dels nous elements instal·lats amb prova d'interfícies localment i remotament contra el sinòptic del telecomandament. (P - 46)	1,000	1.500,00	1.500,00
9	EM14TMB3	u	Proves i posada en servei dels nous elements de PCI a camp i telecomandament de TMB. (P - 47)	1,000	500,00	500,00
10	JGV1EI95	u	Legalització administrativa i tècnica de la modificació de la instal·lació de PCI. incloent elaboració de projecte, visat i taxes corresponents. s'inclou les taxes de la inspecció de l'oca de la instal·lació de climatització (acta de sense defectes). (P - 206)	1,000	700,00	700,00
11	EM11II01	u	Subministrament i instal·lació de sistema d'anàlisi de fums per aspiració d'un canal / ip65 model Propoint Plus de Protec o equivalent, Inclou un sensor puntual d'alta sensibilitat amb 9 nivells d'alarma i prealarma. Informació de el sistema per mitjà de barra gràfica en forma de pèndol amb 9 nivells de flux d'aire per verificar que l'aire flueix segons els requisits de la EN54-20. Detector làser intern puntual que incorpora funcions de test manual i automàtic substituïble fàcilment. Registre intern de 2.244 esdeveniments. Principi de discriminació de la pols per algoritmes AWACS ™. Inclou filtre intern de fàcil accés i sensor de flux per ultrasons. Configuració mitjançant cable estàndard usb i programari (inclòs). Accessoris necessaris.inclòs treball nocturn i reduït. Tot segons plànols, memòria, normativa vigent i plecs d'especificacions tècniques de fmb, totalment instal.lat i funcionant. (P - 42)	1,000	2.410,25	2.410,25
12	EFC1II01	m	Subministrament i muntatge de ML de tub rigid d'abs (acrilonitrilo-butadieno-estireno) ignifug homologat per sistemes de detecció de fums per aspiració, lliure d'halogens, color vermell tipus 530-tub-v0-25 o equivalent, per sistema d'aspiració de fums, de 25MM de diametre exterior i 21MM de diametre interior. Incloent filtres, accessoris necessaris i petit material de muntatge amb part proporcional de maniguets de connexió de tub, colzes, taps i material auxiliar necessar, connexionat i provat pel seu correcte funcionament, Inclou taladres per sistema clase c de d-8MM amb gràpes de senyalització i de reducció a d-3,5MM Tot segons plànols, memòria, normativa vigent i plecs d'especificacions tècniques de fmb, totalment instal.lat i funcionant. (P - 9)	18,000	19,07	343,26
13	EFC1II02	m	Subministrament i muntatge de ml de tub flexible d'abs (acrilonitrilo-butadieno-estireno) ignifug homologat per sistemes de detecció de fums per aspiració, lliure d'halogens, color vermell tipus 530-flex-v0-25 o equivalent, per sistema d'aspiració de fums, de 25mm de diamtre exterior i 21mm de diametre interior. Incloent filtres, accessoris necessaris i petit material de muntatge amb part proporcional de maniguets de connexió de tub, colzes, taps i material auxiliar necessar, connexionat i provat pel seu correcte funcionament, Inclou taladres per sistema clase c de d-8mm amb gràpes de senyalització i de reducció a d-3,5mm Tot segons plànols, memòria, normativa vigent i plecs d'especificacions tècniques de fmb, totalment instal.lat i funcionant. (P - 10)	2,000	11,73	23,46
14	EM17II02	u	Subministrament i instal·lació mòdul direccionable d'entrada per relé 24 vcc per a control d'equips externs a llaç analògic d'estació, model A45E-2 De Ziton. Incloent-hi accessoris i connexionat. Tot segons plànols, memòria, normativa vigent i plecs d'especificacions tècniques de fmb, totalment instal.lat i funcionant (P - 48)	2,000	132,53	265,06

EUR

PRESSUPOST

15	R1C0007	U	Font d'alimentació per a l'alimentació d'equips auxiliars del sistema de detecció d'incendis. amb indicadors led d'estat d'alimentació principal i bateries d'emergència. muntada en armari de xapa metàl ·lica i amb capacitat per a allotjar dos bateries de 12vcc 6'5/ah. incloses bateries de 12vcc 6'5/ah.inclòs treball nocturn i reduït. tot segons plànols, memòria, normativa vigent i plecs d'especificacions tècniques de fmb,totalment instal.lat, connectat, programat i funcionant. (P - 219)	1,000	206,64	206,64
16	R1C0008	U	Subministrament i instal·lació de nova placa de 4 llaços de la central model ZP3 de Zitón. Inclou el connexionat en central existent, treballs nocturns i reduits a l'interior de la xarxa de TMB. (P - 220)	1,000	1.424,28	1.424,28
17	GM31261J	u	Extintor manual de pols seca polivalent, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret (P - 159)	1,000	49,09	49,09
18	GM31371J	u	Extintor manual de diòxid de carboni, de càrrega 10 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret (P - 160)	1,000	180,19	180,19

TOTAL Titol 4 01.01.05.04 10.156,95

Obra 01 Pressupost 14890579B
Capítol 01 ERXV0309 - HORTA
Titol 3 05 INSTAL·LACIONS
Titol 4 05 VENTILACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	EEM1TMB1	u	Subministrament i instal·lació de ventilador reversible, diàmetre 1.6 m, 75 kW, 400ºC 2h,acer galvanitzat, marca Zitrón o equivalent, segons especificacions recollides en el annex corresponent de característiques tècniques dels equips a instal·lar, amb rodet, carcassa, amortidors de soroll, conjunt de suportació, sistema de seguretat i anclatges sobre bancada: - Cabal: 50 m3/s - Pressió total: 710 Pa - Reversibilitat: 100% - Densitat: 1,2 kg/m3 - Potència motor: 75 kW - Resistència a temperatura: 400ºC/2h - Anell antibombament - Àlabes regulables - Engreixadors automàtics - Dimensions:: 2175x1840x2720 mm - Pes aprox: 2.495 kg - Antivibratoris - Carcasa exterior ventilador amb divisió horitzontal. - Carcasa exterior rodet amb divisió horitzontal - Carcasa interior motor - Motor IP-55, eficiencia IE-4, aïllament classe H per servei S1 - 3 sondes PTC en els devanats - 2 sontes PT100 en rodaments - Sensor de vibracions muntat en el motor - Acoplament elàstic entre ventilador i tobera. - Reixeta de protecció. - 1 transductor de PT100 a 4-20 mA. Estarà preparat per soportar sobrepressions adicionals de 250 Pa per l'efecte pistó. Completament instal·lat i funcionant. El contractista instal·larà els ventiladors, silenciadors, quadres i qualsevol material necessari amb eles seus propis mitjans, útils i maquinària necessaria.	1,000	54.250,00	54.250,00

EUR

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

			(P - 6)			
2	EEM1TMB2	u	Subministrament i instal·lació de tovera per ventilador de diàmetre 1.600mm amb angle de divergència de 10-15ºC i longitud màxima de 1 metre.	2,000	2.112,22	4.224,44
			(P - 7)			
3	EEKSTMB1	u	Subministrament i instal·lació de silenciador amb dos tipus: MS-F-2660X3600X1750 i XS-F-2660X3600X1750 de la marca TROX o equivalent. - Nº de cel·les: 7 ut - Amplada de cel·les centrals: 230mm - Amplada del pas d'aire: 150mm - Longitud total de silenciador: 3.500 mm - Alçada total de les cel·les: 3.600 mm - Peces de remat per adaptar-se a les dimensions del recinte. - Brida de connexió: W amb marc en angle 35x3 - Acabatde les cel·les: L amb xapa perforada. - Material: llana de roca amb recobriment de fibra de vidre. - Inclou guies en forma ´´U´´ i tapes d'acer per permetre la retirada i col·locació de silenciador per manteniment. Completament instal·lat, provat. El contractista instal·larà els ventiladors, silenciadors, quadres i qualsevol material necessari amb eles seus propis mitjans, útils i maquinària necessaria. (P - 5)	1,000	25.043,76	25.043,76
4	EEM1TMB3	m2	Subministrament i instal·lació de deflectors direccionals formats amb xapa corbada de 2 mm d'espesor amb recobriment galvanitzat amb separacions verticals entre xapa de 50 cm de tal manera que formen un conjunt de deflector amb un recobriment d'aïllament acústic a soroll aeri, inclos fixació a paret mitjançant suports metàl·lics glavanitzats, elements de fixació, accessoris de muntatge i peces especials. - Xapa galvanitzada corbada de 2mm d'espesor - Revestiment de llana de vidre d'alta densitat de 25 mm d'espesor. - Protecció de les dues cares amb alumini. (P - 8)	21,675	77,02	1.669,41
5	JGV1TMB1	u	Definició del sistema de control de ventilació, programació d'algoritmes, proves i assajos sobre el sistema de ventilació Es realitzaran les proves i assajos de posada en marxa del sistema de ventilació amb els sensors, equips, elements, personal i màquines necessàries pel bon desenvolupament de l'activitat. (P - 207)	1,000	3.075,60	3.075,60
6	JGV1TMB3	u	Enginyeria de detall pels replanteig necessaris dels dissenys i per la realització de càlculs justificatius per la concepció dels sistemes durant l'execució de les obres. (P - 209)	1,000	1.100,00	1.100,00
7	JGV1TMB2	u	Integració, programació, configuració i proves en el aplicatiu Scada del CCIF de nou ventilador en estació d'Horta de FMB. Inclou configuració i implementació del nou dispositiu en el CXL de l'estació, així com les proves de camp del dispositiu. (P - 208)	1,000	4.216,57	4.216,57
8	JGV1TMB9	u	Proves funcionals de ventilació, incloent elaboració de protocol de proves, elaboració d'informe i certificació de resultats amb la comprovació dels paràmetres de disseny i funcionament del sistema de ventilació. Inclou certificacions de calibració d'equips i abonament a empresa homologada i certificada. (P - 211)	1,000	1.500,00	1.500,00
9	JGV1TMB8	u	Subministrament i instal·lació de Sensor de vibracions IFM VKV021 o equivalent. Completament instal·lat, connectat i part proporcional de cablejat. Vibracions: 25mm/s. Càrrega màxima: 500 ohms 500mA Temperatura: -25ºC/80ºC. (P - 210)	1,000	317,44	317,44

TOTAL Titol 4 01.01.05.05 95.397,22

Obra 01 Pressupost 14890579B
Capítol 01 ERXV0309 - HORTA
Titol 3 05 INSTAL·LACIONS
Titol 4 06 COMUNICACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	EP43TMB1	u	Subministrament, instal·lació i certificació d'un cablejat de xarxa tipus KS-02YSCH 4P (S/FTP) o similar de 4 parells Cat 7 AWG 23 amb coberta LSZHS/FTP per canalitzacions existents confeccionat fins a 90m. Inclou el desmuntatge de fals sostre, de les tapes de les canalitzacions, forats passants, passos de bóveda i tot el necessari per a passar el cable entre els dos punts. Inclou etiquetatge segons normativa de TMB. Inclou l'ompliment del fitxer Excel de cablejat estructurat amb els nous punts. Inclou el segellament amb material ignífug del forat realitzat pel pas dels cables en cas necessari. S'entregarà a TMB el document en PDF acreditatiu de la correcta certificació del cable en Cat6A i documentació en un planell de planta del recorregut realitzat pel cablejat en format CAD. En horari nocturn i reduït o en horari diürn segons indicacions de TMB. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació del cablejat. (P - 52)	1,000	200,00	200,00
2	EP43TMB2	u	Certificació del cablejat de la xarxa estructurada segons normativa ISO 11801 classe E i etiquetat (P - 53)	1,000	30,00	30,00
3	EP7ZTMB3	u	Subministrament, instal·lació i parxeig de tirantet de cable Cat 6A tipus Flex STP 4p Classe EML627 amb connectors RJ-45 a ambdós puntes fins 5 metres de color gris. Inclou etiquetatge segons normativa de TMB i l'entrega del fitxer Excel de TMB amb la línia corresponent al nou parxeig. El port del switch serà definit per TMB durant l'obra. (P - 66)	2,000	15,00	30,00
4	EP7ZTM94	u	Subministrament i instal·lació de tub d'acer galvanitzat de 40mm necessari per protegir el cablejat en el seu recorregut fora de canalitzacions. Inclou les terminacions, elements de corba i petit material de fixació. Tot ell en horari nocturn i reduït. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació del cablejat. (P - 60)	5,000	10,00	50,00
5	EP7ZTM95	u	Subministrament i instal·lació de tub corrugat amb anima d'acer, necessari per protegir el cablejat en el seu recorregut fora de canalitzacions. Inclou les terminacions, premsaestopes, elements de corba i petit material de fixació. Tot ell en horari nocturn i reduït. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació del cablejat. (P - 61)	5,000	4,00	20,00
6	EP7ZTM96	u	Subministrament i instal·lació de connector femella RJ-45 STP Cat.6A tipus Keystone blindat 180 graus 10 Gbps en patch-pannel existent. (P - 62)	2,000	8,00	16,00
7	EP7ZTM91	u	Subministrament i instal·lació de mecanisme plàstic de muntatge en carril DIN tipus Datwyler IP20 o similar, per a suport connector RJ45 tipus Keystone. Inclou connector femella RJ-45 STP Cat.6A tipus Keystone blindat 180 graus 10 Gbps. (P - 58)	1,000	8,00	8,00
8	EP7ZTMB1	u	Subministrament, suportació i instal·lació d'armari remot de comunicacions Rittal de polièster , amb bombí Rittal, amb tots els elements i suports necessaris segons indicacions. Segons especificacions de l'annex ´´Armario Remoto de Comunicaciones Poliester de 16 Puertos_Ampliada 2 FA´´. Inclou l'etiquetatge segons criteris de TMB. Inclou la correcta fixació a la paret o hastial amb el material necessari per a garantir la seva correcta fixació. Inclou l'assemblatge segons documentació de TMB inclosa en el punt 4.2 del plec de totes les referències de forma que es aconsegueixi un sistema funcional. La caixa estarà formada per totes les referències indicades en el plec i serà la versió metàl·lica. El proveïdor i configurador d'equipament Cisco ha de ser GoldPartner Cisco (P - 64)	1,000	8.000,00	8.000,00

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Cortesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

9	EP7ZTMB2	u	Suport Cisco Smartnet 5x8xNBD switch (P - 65)	1,000	600,00	600,00
10	EP7ZTM98	u	Enginyeria de xarxa, configuració i posada en marxa del sistema. L'equipament inclou els switchos i els transceivers. Integració del switch en l'eina de gestió existent Cisco Prime. La integració dels traps d'alarmes del nou equipament amb el sistema de monitorització de que disposa TMB. Inclou configuració i proves. Documentació d'acord amb els requeriments de TMB segons anex ´´Documentació instal·lació SW MPLS v2´´ a la finalització del projecte. El proveïdor i configurador d'equipament Cisco ha de ser GoldPartner Cisco (P - 63)	1,000	500,00	500,00
11	EG2DF6D1	m	Safata metàl·lica reixa d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 50 mm i amplària 100 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 27)	20,000	17,80	356,00
12	EP4A1C11	m	Subministrament i estesa de cablejat de Fo multimode OM3 de 12 fibres 50/125 amb coberta de color groc tipus LSHF-FR de baix nivell d'emissió de fums i lliure d'halògens, tipus TMB. Codi de colors TMB. Inclou el desmuntatge de fals sostre, de les tapes de les canalitzacions, forats passants, passos de bóveda i tot el necessari per a passar el cable entre els dos punts. Inclou l'etiquetatge segons normativa d'instal·lacions de TMB. En horari reduït i nocturn. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació del cablejat. (P - 55)	300,000	7,12	2.136,00
13	EP7ZTMB4	u	Subministrament, instal·lació i comprovació de mòdul de empalme+repartidor de fibra OM3 ST de 24 ports de 1U d'alçada tipus Fibercom o similar complint les especificacions del plec de condicions. Inclou pigtails OM3 i els connectors. S'inclou tot el petit material necessari per la seva instal·lació. (P - 67)	1,000	200,00	200,00
14	EP7ZTM90	u	Execució de 12 fusions a extrem i extrem de cable de FO dins del distribuïdor de fibra tant en el repartidor de la cambra de comunicacions com en la caixa o armari mural. En total 12 fusions per cada unitat. (P - 57)	1,000	280,00	280,00
15	EP7ZTM93	u	Execució de proves de reflectometria i entrega d'informes en format PDF per les 12 noves fibres instal·lades. (P - 59)	1,000	200,00	200,00
16	EP7ZTM77	u	Subministrament i instal·lació-parxeig de tirantet de FO bifibra multimode OM3 ST/PC-LC/PC de color aqua fins 10 metres. Inclou l'etiquetatge segons normativa d'instal·lacions de TMB i la seva documentació a l'excel de cablejat estructurat. (P - 56)	2,000	15,00	30,00
17	EP43TMB3	u	Confecció de documentació. Inclou documentació en taules Excel del cablejat instal·lat i documentació corresponent sobre plànol de tots els recorreguts de les instal·lacions. (P - 54)	1,000	200,00	200,00
18	EG2DBGF7	m	Safata metàl·lica de xapa llisa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 100 mm i amplària 200 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 24)	30,000	53,56	1.606,80
19	EG2DBGH7	m	Safata metàl·lica de xapa llisa amb coberta d'acer galvanitzat en calent, d'alçària 100 mm i amplària 300 mm, col·locada sobre suports horitzontals amb elements de suport (P - 25)	5,000	69,48	347,40
20	EG22AY01	m	Subministrament i instal·lació de tub de poliamida reforçat adaptat m1 mètrica 25. Incloent fixació amb grapes de tirafons tipus apolo cada 60 cm i accessoris de muntatge acom unions adaptadors, etc per tal de deixar-lo acabat amb un grau dde protecció mínima IP-42. (P - 18)	10,000	3,98	39,80

TOTAL Titol 4 01.01.05.06 14.850,00

Obra	01	Pressupost 14890579B
Capítol	01	ERXV0309 - HORTA
Titol 3	05	INSTAL·LACIONS
Titol 4	07	ALTRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	KA11AY01	u	Ajudes de paleta per les instal·lacions en pou, túnel i estació d'Horta, incloent segellat de forats i passos d'instal·lacions (P - 217)	1,000	1.500,00	1.500,00

EUR

TOTAL Titol 4 01.01.05.07 1.500,00

Obra	01	Pressupost 14890579B
Capítol	01	ERXV0309 - HORTA
Titol 3	06	URBANITZACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	F9E1311G	m2	Paviment de panot per a vorera gris de 20x20x4 cm, classe 1a, preu superior, sobre suport de 3 cm de sorra, col·locat a truc de maceta amb morter mixt 1:2:10 i beurada de ciment pòrtland (P - 81)	81,850	39,98	3.272,36
2	F9H11251	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada (P - 82)	19,488	62,00	1.208,26
3	F9H11351	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada (P - 83)	22,272	61,42	1.367,95
4	F921201J	m3	Subbase de tot-u artificial, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM (P - 76)	39,570	26,03	1.030,01
5	F9J13K20	m2	Reg d'adherència amb emulsió bituminosa catiònica modificada amb polímers termoadherent tipus C60BP3/BP2 TER, amb dotació 0,6 kg/m2 (P - 86)	348,000	0,31	107,88
6	F9365G51	m3	Base de formigó HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat (P - 77)	47,078	90,43	4.257,26
7	F965A1C5	m	Vorada recta de formigó, doble capa, amb secció normalitzada per a vianants A1 de 20x14 cm segons UNE 127340, de classe climàtica B, classe resistent a l'abrasió H i classe resistent a flexió S (R-3,5 MPa) segons UNE-EN 1340, col·locada sobre base de formigó no estructural de 15 N/mm2 de resistència mínima a compressió i de 10 a 20 cm d'alçària, i rejuntada amb morter (P - 78)	26,000	26,44	687,44
8	F97422AA	m	Rigola de 20 cm d'amplària amb peces de morter de ciment de color blanc, de 20x20x4 cm, col·locades amb morter i rejuntades amb beurada de ciment blanc (P - 79)	26,000	10,45	271,70
9	F9H31451	m2	Paviment de mescla bituminosa discontínua en calent, per a capes de trànsit BBTM, 11A B 50/70 amb betum asfàltic de penetració i granulat granític, per a una capa de trànsit de 3 cm de gruix (P - 85)	116,000	4,18	484,88

TOTAL Titol 3 01.01.06 12.687,74

Obra	01	Pressupost 14890579B
Capítol	01	ERXV0309 - HORTA
Titol 3	07	DESVIAMENTS PROVISIONALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	XPAJ0001	PA	Partida alçada a justificar per als desviaments de trànsit de totes les fases de les obres de la Reixa ERXV0309-HORTA, inclosa la senyalització vertical, senyalització horitzontal i els elements de contenció necessaris. (P - 0)	1,000	15.000,00	15.000,00

TOTAL Titol 3 01.01.07 15.000,00

Obra	01	Pressupost 14890579B
Capítol	01	ERXV0309 - HORTA
Titol 3	08	SERVEIS AFECTATS
Titol 4	01	XARXA GAS
Titol 5	01	OBRA CIVIL

EUR

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

PRESSUPOST

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	G2194JK1	m2	Demolició de paviment de panots col·locats sobre formigó, de fins a 20 cm de gruix i fins a 2 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió (P - 94)	20,000	15,96	319,20
2	G219GFC0	m	Tall en paviment de formigó de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir (P - 99)	80,000	6,28	502,40
3	G2225632	m3	Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en terreny de trànsit (SPT >50), realitzada amb retroexcavadora i amb les terres deixades a la vora (P - 106)	26,000	17,73	460,98
4	G228A10F	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,5 m, amb material tolerable de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant, amb compactació del 95% PM (P - 109)	21,800	13,22	288,20
5	F9E1311G	m2	Paviment de panot per a vorera gris de 20x20x4 cm, classe 1a, preu superior, sobre suport de 3 cm de sorra, col·locat a truc de maceta amb morter mixt 1:2:10 i beurada de ciment pòrtland (P - 81)	20,000	39,98	799,60
6	F9365G51	m3	Base de formigó HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat (P - 77)	3,000	90,43	271,29
7	SG0CVCIN	m	Subministrament i col.locació a l'interior de la rasa de cinta de plàstic de senyalització de presència de conduccions de gas subterrànies segons normativa de la companyia (P - 221)	40,000	0,43	17,20
8	G228U200	m3	Rebliment amb sorra de 0 a 3 mm en llit i arronyonat de canonada, estesa i compactació segons condicions del Plec de Prescripcions Tècniques, mesurat sobre perfil teòric (P - 110)	1,000	34,39	34,39

TOTAL	Titol 5	01.01.08.01.01	2.693,26

Obra	01	Pressupost 14890579B
Capítol	01	ERXV0309 - HORTA
Títol 3	08	SERVEIS AFECTATS
Títol 4	01	XARXA GAS
Títol 5	02	OBRA MECÀNICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	GSERXG01	PA	Partida a justificar contra factura de la companyia para el Desplazamiento Tubería FD-200 BP Red RBP-08019 afectada por el ´´Projecte Constructiu d'Adequació de Reixes de Ventilació´´ en la Calle Lisboa del T.M. de Barcelona. (Sin Obra Civil) (Solo Obra Mecánica) Según expediente E-NOR-20210044-v.1 (P - 165)	1,000	12.583,16	12.583,16

TOTAL	Titol 5	01.01.08.01.02	12.583,16

Obra	01	Pressupost 14890579B
Capítol	01	ERXV0309 - HORTA
Títol 3	08	SERVEIS AFECTATS
Títol 4	02	XARXA AIGUA
Títol 5	01	OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	G2194XK1	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, de fins a 20 cm de gruix i fins a 2 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió (P - 96)	95,000	12,77	1.213,15
2	G219GBC0	m	Tall en paviment de mescla bituminosa de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la	190,000	3,93	746,70

PRESSUPOST

			zona a demolir (P - 98)			
3	G2225632	m3	Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en terreny de trànsit (SPT >50), realitzada amb retroexcavadora i amb les terres deixades a la vora (P - 106)	161,500	17,73	2.863,40
4	F9H11251	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada (P - 82)	16,000	62,00	992,00
5	F9H11351	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada (P - 83)	18,200	61,42	1.117,84
6	F921201J	m3	Subbase de tot-u artificial, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM (P - 76)	19,000	26,03	494,57
7	F9J13K20	m2	Reg d'adherència amb emulsió bituminosa catiònica modificada amb polímers termoadherent tipus C60BP3/BP2 TER, amb dotació 0,6 kg/m2 (P - 86)	285,000	0,31	88,35
8	F9365G51	m3	Base de formigó HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat (P - 77)	28,500	90,43	2.577,26
9	F9H31451	m2	Paviment de mescla bituminosa discontínua en calent, per a capes de trànsit BBTM, 11A B 50/70 amb betum asfàltic de penetració i granulat granític, per a una capa de trànsit de 3 cm de gruix (P - 85)	95,000	4,18	397,10
10	G228U200	m3	Rebliment amb sorra de 0 a 3 mm en llit i arronyonat de canonada, estesa i compactació segons condicions del Plec de Prescripcions Tècniques, mesurat sobre perfil teòric (P - 110)	99,750	34,39	3.430,40

TOTAL	Titol 5	01.01.08.02.01	13.920,77

Obra	01	Pressupost 14890579B
Capítol	01	ERXV0309 - HORTA
Títol 3	08	SERVEIS AFECTATS
Títol 4	02	XARXA AIGUA
Títol 5	02	OBRA MECÀNICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	GSERXA04	PA	PA a justificar contra factura de la companyia Aigües de Barcelona per a la reposició de l'obra mecànica canonada D400 AGBAR pel ´´Projecte Constructiu d'Adequació de Reixes de Ventilació´´ (P - 162)	1,000	55.000,00	55.000,00

TOTAL	Titol 5	01.01.08.02.02	55.000,00

Obra	01	Pressupost 14890579B
Capítol	01	ERXV0309 - HORTA
Títol 3	08	SERVEIS AFECTATS
Títol 4	03	XARXA ELÈCTRICA
Títol 5	01	OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	G2194JK1	m2	Demolició de paviment de panots col·locats sobre formigó, de fins a 20 cm de gruix i fins a 2 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió (P - 94)	96,000	15,96	1.532,16
2	G2194XK1	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, de fins a 20 cm de gruix i fins a 2 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió (P - 96)	24,000	12,77	306,48
3	G219GBC0	m	Tall en paviment de mescla bituminosa de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir (P - 98)	60,000	3,93	235,80

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ele
i utilitzar el codi D22287D63C750301
na (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

4	G219GFC0	m	Tall en paviment de formigó de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir (P - 99)	240,000	6,28	1.507,20
5	G2225632	m3	Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en terreny de trànsit (SPT >50), realitzada amb retroexcavadora i amb les terres deixades a la vora (P - 106)	120,000	17,73	2.127,60
6	F9E1311G	m2	Paviment de panot per a vorera gris de 20x20x4 cm, classe 1a, preu superior, sobre suport de 3 cm de sorra, col·locat a truc de maceta amb morter mixt 1:2:10 i beurada de ciment pòrtland (P - 81)	96,000	39,98	3.838,08
7	F9H11251	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada (P - 82)	4,000	62,00	248,00
8	F9H11351	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada (P - 83)	4,600	61,42	282,53
9	F921201J	m3	Subbase de tot-u artificial, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM (P - 76)	88,300	26,03	2.298,45
10	F9J13K20	m2	Reg d'adherència amb emulsió bituminosa catiònica modificada amb polímers termoadherent tipus C60BP3/BP2 TER, amb dotació 0,6 kg/m2 (P - 86)	72,000	0,31	22,32
11	F9365G51	m3	Base de formigó HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat (P - 77)	21,600	90,43	1.953,29
12	F9H31451	m2	Paviment de mescla bituminosa discontínua en calent, per a capes de trànsit BBTM, 11A B 50/70 amb betum asfàltic de penetració i granulat granític, per a una capa de trànsit de 3 cm de gruix (P - 85)	24,000	4,18	100,32

TOTAL	Titol 5	01.01.08.03.01	14.452,23

Obra	01	Pressupost 14890579B
Capítol	01	ERXV0309 - HORTA
Titol 3	08	SERVEIS AFECTATS
Titol 4	03	XARXA ELÈCTRICA
Titol 5	02	OBRA MECÀNICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	GSERXE01	PA	Partida a justificar contra factura de la companyia E-Distribución per la reposició del Servei de Baixa Tensió, segons expedient E-Distribución 403625 (P - 163)	1,000	5.652,39	5.652,39
2	GSERXE02	PA	Partida a justificar contra factura de la companyia E-Distribución.Obra mecànica per a reposició del Servei de Mitja Tensió, segons expedient E-Distribución 437878 (P - 164)	1,000	2.471,72	2.471,72

TOTAL	Titol 5	01.01.08.03.02	8.124,11

Obra	01	Pressupost 14890579B
Capítol	01	ERXV0309 - HORTA
Titol 3	08	SERVEIS AFECTATS
Titol 4	04	XARXA ENLLUMENAT
Titol 5	01	OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	G2194XK1	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, de fins a 20 cm de gruix i fins a 2 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió (P - 96)	9,000	12,77	114,93
2	G219GBC0	m	Tall en paviment de mescla bituminosa de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir (P - 98)	36,000	3,93	141,48

3	G2225632	m3	Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en terreny de trànsit (SPT >50), realitzada amb retroexcavadora i amb les terres deixades a la vora (P - 106)	9,000	17,73	159,57
4	F9H11251	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada (P - 82)	1,500	62,00	93,00
5	F9H11351	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada (P - 83)	1,700	61,42	104,41
6	F921201J	m3	Subbase de tot-u artificial, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM (P - 76)	4,700	26,03	122,34
7	F9J13K20	m2	Reg d'adherència amb emulsió bituminosa catiònica modificada amb polímers termoadherent tipus C60BP3/BP2 TER, amb dotació 0,6 kg/m2 (P - 86)	27,000	0,31	8,37
8	F9365G51	m3	Base de formigó HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat (P - 77)	2,700	90,43	244,16
9	F9H31451	m2	Paviment de mescla bituminosa discontínua en calent, per a capes de trànsit BBTM, 11A B 50/70 amb betum asfàltic de penetració i granulat granític, per a una capa de trànsit de 3 cm de gruix (P - 85)	9,000	4,18	37,62

TOTAL	Titol 5	01.01.08.04.01	1.025,88

Obra	01	Pressupost 14890579B
Capítol	01	ERXV0309 - HORTA
Titol 3	08	SERVEIS AFECTATS
Titol 4	04	XARXA ENLLUMENAT
Titol 5	02	OBRA MECÀNICA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	GG22TH1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 90 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada (P - 153)	20,000	3,15	63,00
2	GG22TP1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada (P - 154)	130,000	5,42	704,60
3	GG312484	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tetrapolar, de secció 3 x 25/ 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 155)	150,000	12,30	1.845,00
4	GG380902	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm2, muntat superficialment (P - 156)	100,000	8,54	854,00

TOTAL	Titol 5	01.01.08.04.02	3.466,60

Obra	01	Pressupost 14890579B
Capítol	01	ERXV0309 - HORTA
Titol 3	08	SERVEIS AFECTATS
Titol 4	05	XARXA FIBRA ÒPTICA
Titol 5	01	OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	G2194JK1	m2	Demolició de paviment de panots col·locats sobre formigó, de fins a 20 cm de gruix i fins a 2 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió (P - 94)	2,000	15,96	31,92

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Contesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

PRESSUPOST

2	G2194XK1	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, de fins a 20 cm de gruix i fins a 2 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió (P - 96)	2,000	12,77	25,54
3	G219GBC0	m	Tall en paviment de mescla bituminosa de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir (P - 98)	8,000	3,93	31,44
4	G219GFC0	m	Tall en paviment de formigó de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir (P - 99)	8,000	6,28	50,24
5	G2225632	m3	Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en terreny de trànsit (SPT >50), realitzada amb retroexcavadora i amb les terres deixades a la vora (P - 106)	4,000	17,73	70,92
6	F9E1311G	m2	Paviment de panot per a vorera gris de 20x20x4 cm, classe 1a, preu superior, sobre suport de 3 cm de sorra, col·locat a truc de maceta amb morter mixt 1:2:10 i beurada de ciment pòrtland (P - 81)	2,000	39,98	79,96
7	F9H11251	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada (P - 82)	0,300	62,00	18,60
8	F9H11351	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada (P - 83)	0,400	61,42	24,57
9	F921201J	m3	Subbase de tot-u artificial, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM (P - 76)	2,600	26,03	67,68
10	F9J13K20	m2	Reg d'adherència amb emulsió bituminosa catiònica modificada amb polímers termoadherent tipus C60BP3/BP2 TER, amb dotació 0,6 kg/m2 (P - 86)	6,000	0,31	1,86
11	F9365G51	m3	Base de formigó HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat (P - 77)	0,900	90,43	81,39
12	F9H31451	m2	Paviment de mescla bituminosa discontínua en calent, per a capes de trànsit BBTM, 11A B 50/70 amb betum asfàltic de penetració i granulat granític, per a una capa de trànsit de 3 cm de gruix (P - 85)	2,000	4,18	8,36
13	GG21RK1G	m	Tub rígid de PVC, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 12 J, resistència a compressió de 250 N, d'1,8 mm de gruix, amb unió encolada i com a canalització soterrada (P - 152)	48,000	6,42	308,16

TOTAL Titol 5 01.01.08.05.01 800,64

Obra	01	Pressupost 14890579B
Capítol	01	ERXV0309 - HORTA
Titol 3	08	SERVEIS AFECTATS
Titol 4	06	XARXA TELEFONIA
Titol 5	01	OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	G2194XK1	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, de fins a 20 cm de gruix i fins a 2 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió (P - 96)	7,000	12,77	89,39
2	G219GBC0	m	Tall en paviment de mescla bituminosa de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir (P - 98)	28,000	3,93	110,04
3	G2225632	m3	Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en terreny de trànsit (SPT >50), realitzada amb retroexcavadora i amb les terres deixades a la vora (P - 106)	7,000	17,73	124,11
4	F9H11251	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada (P - 82)	1,200	62,00	74,40
5	F9H11351	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada (P - 83)	1,300	61,42	79,85

PRESSUPOST

6	F921201J	m3	Subbase de tot-u artificial, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM (P - 76)	3,600	26,03	93,71
7	F9J13K20	m2	Reg d'adherència amb emulsió bituminosa catiònica modificada amb polímers termoadherent tipus C60BP3/BP2 TER, amb dotació 0,6 kg/m2 (P - 86)	21,000	0,31	6,51
8	F9365G51	m3	Base de formigó HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat (P - 77)	2,100	90,43	189,90
9	F9H31451	m2	Paviment de mescla bituminosa discontínua en calent, per a capes de trànsit BBTM, 11A B 50/70 amb betum asfàltic de penetració i granulat granític, per a una capa de trànsit de 3 cm de gruix (P - 85)	7,000	4,18	29,26
10	GG21RK1G	m	Tub rígid de PVC, de 110 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, amb una resistència a l'impacte de 12 J, resistència a compressió de 250 N, d'1,8 mm de gruix, amb unió encolada i com a canalització soterrada (P - 152)	32,000	6,42	205,44

TOTAL Titol 5 01.01.08.06.01 1.002,61

Obra	01	Pressupost 14890579B
Capítol	01	ERXV0309 - HORTA
Titol 3	09	PLA DE REPARACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	K878C5J0	m2	Neteja en sec sobre parament vertical, de pols, restes orgàniques i biodipòsits-detritus amb mitjans manuals no agressius i instruments desincrustants (P - 215)	83,500	14,52	1.212,42
2	K8782270	m2	Preparació de superfície de formigó amb raig de sorra seca (P - 213)	75,150	17,74	1.333,16
3	K878227R	m2	Preparació de superfície de formigó amb raig de sorra seca i eliminació d'escames i òxids amb aplicació d'una dissolució àcida, rentat posterior amb aigua i neteja amb tricloroetilè per a dissolució d'olis i greixos (P - 214)	8,350	56,34	470,44
4	K45RU510	m2	Reparació de superfícies escrostonades, amb segregacions, escantellades, erosions o zones amb desprendiments en paraments de formigó, amb morter tixotròpic de dos components de ciment, resines sintètiques, fum de sílice i reforçat amb fibres, inclòs sanejat manual, repicat mecànic de 3 cm, amb aplicació de pont d'unió i passivat d'armadures (P - 212)	8,350	149,32	1.246,82

TOTAL Titol 3 01.01.09 4.262,84

Obra	01	Pressupost 14890579B
Capítol	01	ERXV0309 - HORTA
Titol 3	10	DRENATGE

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	GD7JE185	m	Claveguera amb tub de paret estructurada, amb paret interna llisa i externa corrugada, de polietilè HDPE, tipus B, àrea aplicació U, de diàmetre nominal exterior 200 mm, de rigidesa anular SN 8 kN/m2, segons la norma UNE-EN 13476-3, unió soldada, amb grau de dificultat mitja i col·locat al fons de la rasa (P - 148)	10,000	11,91	119,10
2	G3D1V1B3	m	Perforació vertical amb entubació de 200 mm de diàmetre amb menys d'un 25% de perforació en formigó armat o roca dura. (P - 125)	10,000	100,04	1.000,40
3	XPAJ0005	PA	Partida alçada a justificar per a la connexió a la xarxa de drenatge existent del sistema de drenatge del nou recinte de ventilació de la reixa ERXV0309-HORTA. Inclou tots els treballs necessaris per a connectar el nou tub en PVC D200 al col·lector D400 existent. (P - 0)	1,000	2.500,00	2.500,00
4	GNN5G224AY0	u	Subministrament i instal·lació de bomba submergible d'esgotament amb connexió roscada d'1 1/2´´ de diàmetre nominal, rotor de tipus obert fabricat en acer inoxidable 1.4301 (AISI 304) amb un pas útil de	1,000	2.150,00	2.150,00

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Ena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

			sòlids de 10 mm de diàmetre, motor trifàsic de 400 V i 0,55 kW de potència nominal a 2900 rpm, grau de protecció IP68, amb una classe d'eficiència energètica IE2, segons REGLAMENTO (CE) 640/2009, cos d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304) ref. BEST 2 de la serie BEST 2-3-4-5 d'EBARA , instal·lada al fons del pou. Inclou quadre elèctric i maniobra amb els dispositius de control, sondes i senyals segons plec d'instal·lacions de TMB. Completament instal·lat, provat i en funcionament. (P - 161)			
5	EN851397	u	Vàlvula de retenció de bola segons norma UNE-EN 12334, amb brides, de 50 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb recobriment de resina epoxi (150 micres) i bola d'alumini recoberta de cautxú nitril (NBR), muntada superficialment (P - 51)	1,000	77,18	77,18
6	GD5H1158	m	Canal de formigó polímer, d'amplària interior 150 mm, amb un pendent del < 1 %, amb perfil lateral, amb reixa d'acer galvanitzat nervada classe C250, segons norma UNE-EN 1433, fixada amb tanca a la canal, col·locada sobre base de formigó amb solera de 150 mm de gruix i parets de 150 mm de gruix (P - 147)	3,000	133,48	400,44
7	FDK2V6F3	u	Pericó de 57x57x125 cm, amb parets de 15 cm de gruix de formigó HM-20/P/20/I i solera de maó calat, sobre llit de sorra (P - 87)	1,000	367,22	367,22
8	GFA18345	m	Tub de PVC de 50 mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2 i col·locat al fons de la rasa (P - 149)	10,000	12,54	125,40
9	GFA1J345	m	Tub de PVC de 160 mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2 i col·locat al fons de la rasa (P - 150)	20,000	26,99	539,80
10	GFA1L345	m	Tub de PVC de 200 mm de diàmetre nominal exterior, de 6 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2 i col·locat al fons de la rasa (P - 151)	10,000	31,91	319,10

TOTAL Titol 3 01.01.10 7.598,64

Obra 01 Pressupost 14890579B
Capítol 02 ERXV0163 - FONTANA
Titol 3 01 TREBALLS PREVIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	G219GBC0	m	Tall en paviment de mescla bituminosa de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir (P - 98)	10,400	3,93	40,87
2	G2194XK1	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, de fins a 20 cm de gruix i fins a 2 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió (P - 96)	6,760	12,77	86,33
3	G21B1X03	u	Desmuntatge i càrrega de tapa de registre de dimensions màximes 1,0 x 1,0 m. Inclou part proporcional de recolzaments i tots els suports i fixacions existents. (P - 101)	1,000	69,23	69,23
4	G2225123	m3	Excavació de rasa de fins a 1 m d'amplària i fins a 2 m de fondària, en terreny compacte, amb retroexcavadora i càrrega mecànica del material excavat (P - 105)	1,260	8,94	11,26

TOTAL Titol 3 01.02.01 207,69

Obra 01 Pressupost 14890579B
Capítol 02 ERXV0163 - FONTANA
Titol 3 02 REPOSICIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	F9365G51	m3	Base de formigó HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic	2,030	90,43	183,57

			amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat (P - 77)			
2	F9J13K20	m2	Reg d'adherència amb emulsió bituminosa catiònica modificada amb polímers termoadherent tipus C60BP3/BP2 TER, amb dotació 0,6 kg/m2 (P - 86)	20,280	0,31	6,29
3	F9H31451	m2	Paviment de mescla bituminosa discontínua en calent, per a capes de trànsit BBTM, 11A B 50/70 amb betum asfàltic de penetració i granulat granític, per a una capa de trànsit de 3 cm de gruix (P - 85)	6,760	4,18	28,26
4	F9H11251	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada (P - 82)	1,140	62,00	70,68
5	F9H11351	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada (P - 83)	1,300	61,42	79,85
6	F921201J	m3	Subbase de tot-u artificial, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM (P - 76)	0,450	26,03	11,71
7	G45C1LG3	m3	Formigó per a lloses, HA-30/P/20/IIa+H, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb cubilot (P - 137)	0,810	115,12	93,25
8	G4BC3100	kg	Armadura per a lloses d'estructura AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 (P - 139)	97,200	1,54	149,69
9	G4BCM8JJ	m2	Armadura per a lloses AP500 SD amb malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 20x20 cm D:12-12 mm 6x2,2 m B500SD UNE-EN 10080 (P - 141)	6,760	9,76	65,98
10	G7882202	m2	Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus EB amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes (P - 145)	3,240	10,12	32,79

TOTAL Titol 3 01.02.02 722,07

Obra 01 Pressupost 14890579B
Capítol 02 ERXV0163 - FONTANA
Titol 3 03 DESVIAMENTS PROVISIONALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	XPAJ0002	PA	Partida alçada a justificar per als desviaments de trànsit de totes les fases de les obres de la Reixa ERXV0163-FONTANA, inclosa la senyalització vertical, senyalització horitzontal i els elements de contenció necessaris. (P - 0)	1,000	3.000,00	3.000,00

TOTAL Titol 3 01.02.03 3.000,00

Obra 01 Pressupost 14890579B
Capítol 03 ERXV0363 - VALLCARCA
Titol 3 01 TREBALLS PREVIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	G21B1X02	M2	Desmuntatge, càrrega de reixa d'acer per a ventilació. Inclou part proporcional de perfils d'acer de recolçamet i tots els suports i fixacions existents de la reixa actual (P - 100)	2,600	28,49	74,07
2	G2144301	m3	Enderroc d'estructures de formigó armat, amb mitjans mecànics i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor (P - 91)	1,500	50,02	75,03
3	G2194JL5	m2	Demolició de paviment de panots col·locats sobre formigó, de fins a 20 cm de gruix i més de 2 m d'amplària amb retroexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre camió (P - 95)	10,890	5,15	56,08
4	G219GFC0	m	Tall en paviment de formigó de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir (P - 99)	13,200	6,28	82,90

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

PRESSUPOST

5	F21H1C41	u	Desmuntatge de llumenera, columna exterior, accessoris i elements de subjecció, de < 12 m d'alçària, com a màxim, enderroc de fonament de formigó a mà i amb compressor, aplec per a posterior aprofitament i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor (P - 73)	1,000	194,88	194,88
6	G2225123	m3	Excavació de rasa de fins a 1 m d'amplària i fins a 2 m de fondària, en terreny compacte, amb retroexcavadora i càrrega mecànica del material excavat (P - 105)	2,190	8,94	19,58
7	XPAJ0004	PA	Partida alçada a justificar per a la protecció del conducte de ventilació existent al pou de ventilació ERXV0363-Vallcarca durant les obres d'enderrocament de la reixa existent. Inclou el muntatge i posterior desmuntatge de tots els elements. La solució per a la protecció i anul·lació del conducte serà acordada amb la D.O. i TMB. (P - 0)	1,000	5.000,00	5.000,00

TOTAL Titol 3 01.03.01 5.502,54

Obra 01 Pressupost 14890579B
Capítol 03 ERXV0363 - VALLCARCA
Titol 3 02 REPOSICIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	F9E1311G	m2	Paviment de panot per a vorera gris de 20x20x4 cm, classe 1a, preu superior, sobre suport de 3 cm de sorra, col·locat a truc de maceta amb morter mixt 1:2:10 i beurada de ciment pòrtland (P - 81)	10,890	39,98	435,38
2	F9365G51	m3	Base de formigó HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat (P - 77)	1,630	90,43	147,40
3	F921201J	m3	Subbase de tot-u artificial, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM (P - 76)	0,630	26,03	16,40
4	G45C1LG3	m3	Formigó per a lloses, HA-30/P/20/IIa+H, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb cubilot (P - 137)	1,560	115,12	179,59
5	G4BC3100	kg	Armadura per a lloses d'estructura AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 (P - 139)	187,500	1,54	288,75
6	G4BCM8JJ	m2	Armadura per a lloses AP500 SD amb malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 20x20 cm D:12-12 mm 6x2,2 m B500SD UNE-EN 10080 (P - 141)	10,890	9,76	106,29
7	G7882202	m2	Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus EB amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes (P - 145)	6,250	10,12	63,25

TOTAL Titol 3 01.03.02 1.237,06

Obra 01 Pressupost 14890579B
Capítol 04 ERXV0395 - RAMBLA
Titol 3 01 TREBALLS PREVIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	G2194JL5	m2	Demolició de paviment de panots col·locats sobre formigó, de fins a 20 cm de gruix i més de 2 m d'amplària amb retroexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre camió (P - 95)	11,260	5,15	57,99
2	G219GFC0	m	Tall en paviment de formigó de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir (P - 99)	13,600	6,28	85,41
3	G21B1X02	M2	Desmuntatge, càrrega de reixa d'acer per a ventilació. Inclou part proporcional de perfils d'acer de recolçamet i tots els suports i fixacions existents de la reixa actual (P - 100)	2,500	28,49	71,23

Adequació Reixes Ventilació

4	G2225123	m3	Excavació de rasa de fins a 1 m d'amplària i fins a 2 m de fondària, en terreny compacte, amb retroexcavadora i càrrega mecànica del material excavat (P - 105)	2,260	8,94	20,20

TOTAL Titol 3 01.04.01 234,83

Obra 01 Pressupost 14890579B
Capítol 04 ERXV0395 - RAMBLA
Titol 3 02 REPOSICIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	F9C21424	m2	Paviment de terratzo amb relleu de gra petit, de 40x40 cm, preu alt, col·locat a truc de maceta amb morter de ciment 1:6, per a ús exterior (P - 80)	11,260	29,68	334,20
2	F9365G51	m3	Base de formigó HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat (P - 77)	1,690	90,43	152,83
3	F921201J	m3	Subbase de tot-u artificial, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM (P - 76)	0,650	26,03	16,92
4	G45C1LG3	m3	Formigó per a lloses, HA-30/P/20/IIa+H, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb cubilot (P - 137)	1,610	115,12	185,34
5	G4BC3100	kg	Armadura per a lloses d'estructura AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 (P - 139)	193,730	1,54	298,34
6	G4BCM8JJ	m2	Armadura per a lloses AP500 SD amb malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 20x20 cm D:12-12 mm 6x2,2 m B500SD UNE-EN 10080 (P - 141)	11,260	9,76	109,90
7	G7882202	m2	Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus EB amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes (P - 145)	6,460	10,12	65,38

TOTAL Titol 3 01.04.02 1.162,91

Obra 01 Pressupost 14890579B
Capítol 05 ERXV0153 - PL. CATALUNYA
Titol 3 01 TREBALLS PREVIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	G219GBC0	m	Tall en paviment de mescla bituminosa de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir (P - 98)	9,800	3,93	38,51
2	G2194XK1	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, de fins a 20 cm de gruix i fins a 2 m d'amplària, amb compressor i càrrega sobre camió (P - 96)	6,000	12,77	76,62
3	G21B1X03	u	Desmuntatge i càrrega de tapa de registre de dimensions màximes 1,0 x 1,0 m. Inclou part proporcional de recolzaments i tots els suports i fixacions existents. (P - 101)	1,000	69,23	69,23
4	G2225123	m3	Excavació de rasa de fins a 1 m d'amplària i fins a 2 m de fondària, en terreny compacte, amb retroexcavadora i càrrega mecànica del material excavat (P - 105)	1,090	8,94	9,74

TOTAL Titol 3 01.05.01 194,10

Obra 01 Pressupost 14890579B
Capítol 05 ERXV0153 - PL. CATALUNYA
Titol 3 02 REPOSICIÓ

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

PRESSUPOST

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	F9H11251	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada (P - 82)	0,720	62,00	44,64
2	F9H11851	t	Paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 50/70 S, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria semidensa per a capa de trànsit i granulat granític, estesa i compactada (P - 84)	1,010	60,85	61,46
3	F9J13K20	m2	Reg d'adherència amb emulsió bituminosa catiònica modificada amb polímers termoadherent tipus C60BP3/BP2 TER, amb dotació 0,6 kg/m2 (P - 86)	12,010	0,31	3,72
4	F9365G51	m3	Base de formigó HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat (P - 77)	1,200	90,43	108,52
5	F921201J	m3	Subbase de tot-u artificial, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM (P - 76)	0,410	26,03	10,67
6	G45C1LG3	m3	Formigó per a lloses, HA-30/P/20/IIa+H, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb cubilot (P - 137)	0,680	115,12	78,28
7	G4BC3100	kg	Armadura per a lloses d'estructura AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 (P - 139)	81,680	1,54	125,79
8	G4BCM8JJ	m2	Armadura per a lloses AP500 SD amb malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 20x20 cm D:12-12 mm 6x2,2 m B500SD UNE-EN 10080 (P - 141)	6,000	9,76	58,56
9	G7882202	m2	Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus EB amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes (P - 145)	2,720	10,12	27,53

TOTAL Titol 3 01.05.02 519,17

Obra 01 Pressupost 14890579B
Capítol 06 ERXV0353 - RIBADENEIRA
Titol 3 01 TREBALLS PREVIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	G21B1X02	M2	Desmuntatge, càrrega de reixa d'acer per a ventilació. Inclou part proporcional de perfils d'acer de recolçamet i tots els suports i fixacions existents de la reixa actual (P - 100)	1,000	28,49	28,49
2	G2194JL5	m2	Demolició de paviment de panots col·locats sobre formigó, de fins a 20 cm de gruix i més de 2 m d'amplària amb retroexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre camió (P - 95)	7,290	5,15	37,54
3	G219GFC0	m	Tall en paviment de formigó de 15 cm de fondària com a mínim, amb màquina tallajunts amb disc de diamant, per a delimitar la zona a demolir (P - 99)	10,800	6,28	67,82
4	F21H1C41	u	Desmuntatge de llumenera, columna exterior, accessoris i elements de subjecció, de < 12 m d'alçària, com a màxim, enderroc de fonament de formigó a mà i amb compressor, aplec per a posterior aprofitament i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor (P - 73)	1,000	194,88	194,88
5	G2225123	m3	Excavació de rasa de fins a 1 m d'amplària i fins a 2 m de fondària, en terreny compacte, amb retroexcavadora i càrrega mecànica del material excavat (P - 105)	1,400	8,94	12,52

TOTAL Titol 3 01.06.01 341,25

Obra 01 Pressupost 14890579B
Capítol 06 ERXV0353 - RIBADENEIRA

Adequació Reixes Ventilació

Titol 3 02 REPOSICIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	F9E1311G	m2	Paviment de panot per a vorera gris de 20x20x4 cm, classe 1a, preu superior, sobre suport de 3 cm de sorra, col·locat a truc de maceta amb morter mixt 1:2:10 i beurada de ciment pòrtland (P - 81)	7,290	39,98	291,45
2	F9365G51	m3	Base de formigó HM-20/P/20/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i vibratge manual, amb acabat reglejat (P - 77)	1,090	90,43	98,57
3	F921201J	m3	Subbase de tot-u artificial, amb estesa i piconatge del material al 98% del PM (P - 76)	0,480	26,03	12,49
4	G45C1LG3	m3	Formigó per a lloses, HA-30/P/20/IIa+H, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb cubilot (P - 137)	0,900	115,12	103,61
5	G4BC3100	kg	Armadura per a lloses d'estructura AP500 S en barres de diàmetre com a màxim 16 mm, d'acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 (P - 139)	109,000	1,54	167,86
6	G4BCM8JJ	m2	Armadura per a lloses AP500 SD amb malla electrosoldada de barres corrugades d'acer ME 20x20 cm D:12-12 mm 6x2,2 m B500SD UNE-EN 10080 (P - 141)	7,290	9,76	71,15
7	G7882202	m2	Impermeabilització de parament amb emulsió bituminosa per a impermeabilització tipus EB amb una dotació de <= 2 kg/m2 aplicada en dues capes (P - 145)	3,610	10,12	36,53

TOTAL Titol 3 01.06.02 781,66

Obra 01 Pressupost 14890579B
Capítol 07 SEGURETAT I SALUT
Titol 3 01 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (P - 166)	25,000	5,97	149,25
2	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (P - 168)	25,000	6,25	156,25
3	H1462241	u	Parella de botes de seguretat resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antillliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, amb puntera metàl·lica (P - 171)	25,000	25,41	635,25
4	H1471101	u	Cinturó de seguretat de subjecció, ajustable, classe A, de polièster i ferramenta estampada, amb corda de seguretat dotada de guardacaps metàl·lics i mosquetó d'acer amb virolla roscada, homologat segons CE (P - 172)	7,000	40,25	281,75
5	H147A300	u	Dispositiu antiblocador, per a subjectar el cinturó de seguretat a una corda de 16 mm de D, d'aliatge lleuger, de qualitat F5 (P - 173)	7,000	97,83	684,81
6	H147RA00	m	Corda de poliamida d'alta tenacitat, de 16 mm de diàmetre, per a sirga de cinturó de seguretat (P - 176)	35,000	5,28	184,80
7	H147D203	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus retràctil, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 360 (P - 174)	1,000	155,85	155,85
8	H147N000	u	Faixa de protecció dorslumbar (P - 175)	15,000	23,70	355,50
9	H1481131	u	Granota de treball, de polièster i cotó, amb butxaques exteriors (P - 177)	25,000	11,60	290,00
10	H1482111	u	Camisa de treball, de cotó, amb butxaques exteriors (P - 178)	25,000	11,13	278,25

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Con
i utilitzar el codi D22287D63C750301
esa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

11	H1489690	u	Jaqueta de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques, homologada segons UNE-EN 340 (P - 182)	25,000	14,50	362,50
12	H1484110	u	Samarreta de treball, de cotó (P - 180)	25,000	2,90	72,50
13	H1483132	u	Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals (P - 179)	25,000	7,77	194,25
14	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 (P - 181)	25,000	6,39	159,75
15	H1411117	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, amb protectors auditius, homologat segons UNE-EN 812 i UNE-EN 352-3 (P - 167)	7,000	31,26	218,82
16	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 (P - 169)	25,000	0,70	17,50
17	H145D002	u	Parella de guants de protecció contra riscos mecànics molt agressius nivell 5, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420 (P - 170)	25,000	8,69	217,25

TOTAL Titol 3 01.07.01 4.414,28

Obra 01 Pressupost 14890579B
Capítol 07 SEGURETAT I SALUT
Titol 3 02 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	H151UA10	u	Protecció contra caigudes en rases al paviment amb plaques de composites reforçades amb fibra de vidre, de 1,2x80 cm, apte per una càrrega puntual de 500 kp, amb el desmuntatge inclòs (P - 183)	18,000	25,04	450,72
2	H1522111	m	Barana de protecció en el perímetre de la coronació d'excavacions, d'alçària 1 m, amb travesser superior, travesser intermedi i muntants de tub metàl·lic de 2,3´´, sòcol de post de fusta, ancorada al terreny amb daus de formigó i amb el desmuntatge inclòs (P - 184)	50,000	14,79	739,50
3	H1534001	u	Peça de plàstic en forma de bolet, de color vermell, per a protecció dels extrems de les armadures per a qualsevol diàmetre, amb desmuntatge inclòs (P - 185)	500,000	0,25	125,00
4	H15A2007	m	Cable d'acer per a guiat de material suspès (P - 186)	45,000	1,13	50,85

TOTAL Titol 3 01.07.02 1.366,07

Obra 01 Pressupost 14890579B
Capítol 07 SEGURETAT I SALUT
Titol 3 03 INSTAL·LACIONS PROVISIONALS D'OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	HQU1D150	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 189)	6,000	54,41	326,46
2	HQU2E001	u	Forn microones per a escalfar menjars, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 200)	2,000	73,26	146,52
3	HQU2P001	u	Penja-robes per a dutxa, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 202)	10,000	2,06	20,60
4	HQU1H110	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb inodor químic d'1,05x1,05 m i 2,35 m d'alçària, amb tancaments de polietilè i sostre traslúcid, equipat amb 1 inodor amb dipòsit químic de 250l. i un lavabo amb dipòsit d'aigua de 45l. , amb manteniment inclòs (P - 193)	1,000	141,28	141,28

5	HQU22301	u	Armari metàl·lic individual de doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 195)	10,000	62,14	621,40
6	HQU25201	u	Banc de fusta amb capacitat per a 3 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 196)	2,000	17,06	34,12
7	HQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (P - 198)	1,000	111,50	111,50
8	HQU21301	u	Mirall de lluna incolora de 3 mm de gruix, col·locat adherit sobre tauler de fusta (P - 194)	10,000	55,14	551,40
9	HQU2D102	u	Planxa elèctrica per a escalfar menjars, de 60x45 cm, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (P - 199)	2,000	64,04	128,08
10	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 201)	6,000	47,55	285,30
11	HQU27502	u	Taula de fusta amb capacitat per a 6 persones, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (P - 197)	1,000	20,13	20,13
12	HQU1D350	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per equipament de vestidors a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 190)	5,000	212,29	1.061,45
13	HQU1E150	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera de 1 pica amb aixeta i taulell (P - 191)	6,000	60,63	363,78
14	HQU1E350	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament de menjador a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb aigüera de 1 pica amb aixeta i taulell (P - 192)	5,000	212,29	1.061,45
15	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (P - 203)	1,000	106,09	106,09
16	HQUA2100	u	Farmaciola portàtil d'urgència, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (P - 204)	4,000	105,45	421,80
17	HQU1B130	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament sanitaris a obra de 2,4x2,6 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb 1 inodor,2 dutxes,lavabo col·lectiu amb 1 aixeta i termos elèctric 50 litres (P - 187)	5,000	57,28	286,40
18	HQU1B330	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament sanitaris a obra de 2,4x2,6 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomarat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb 1 inodor,2 dutxes,lavabo col·lectiu amb 1 aixeta i termos elèctric 50 litres (P - 188)	1,000	212,29	212,29

TOTAL Titol 3 01.07.03 5.900,05

Obra 01 Pressupost 14890579B
Capítol 08 GESTIÓ DE RESIDUS
Titol 3 01 CLASSIFICACIÓ

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Co
i utilitzar el codi D22287D63C750301
nesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio

PRESSUPOST

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	G2R24200	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons REAL DECRETO 105/2008, amb mitjans manuals (P - 111)	65,052	21,81	1.418,78
TOTAL	Titol 3		01.08.01			1.418,78

Obra	01	Pressupost 14890579B
Capítol	08	GESTIÓ DE RESIDUS
Titol 3	02	CÀRREGA I TRANSPORT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	G2R540R0	m3	Transport de residus especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 200 l de capacitat (P - 113)	0,404	171,90	69,45
2	G2R540C0	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor d'1 m3 de capacitat (P - 112)	15,279	49,29	753,10
3	G2R6423A	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km (P - 114)	49,368	13,71	676,84
TOTAL	Titol 3		01.08.02			1.499,39

Obra	01	Pressupost 14890579B
Capítol	08	GESTIÓ DE RESIDUS
Titol 3	03	DESPOSICIÓ CONTROLADA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	G2RA61H0	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 115)	1,252	12,18	15,25
2	G2RA63G0	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1,0 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170107 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 116)	1,875	21,00	39,38
3	G2RA6960	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de paper i cartró no perillosos amb una densitat 0,04 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 150101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 120)	0,213	0,00	0,00
4	G2RA6890	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de fusta no perillosos amb una densitat 0,19 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170201 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 119)	1,660	8,98	14,91
5	G2RA6770	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de plàstic no perillosos amb una densitat 0,035 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170203 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 118)	1,023	0,00	0,00
6	G2RA6680	m3	Deposició controlada a centre de reciclatge de residus de metalls barrejats no perillosos amb una densitat 0,2 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170407 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 117)	0,985	-26,25	-25,86
7	G2RA7M00	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus de terra contaminada perillosos, procedents d'excavació, amb codi 170503* segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 122)	0,289	210,00	60,69

PRESSUPOST

8	G2RA75A0	m3	Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,43 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170904 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 121)	45,256	39,28	1.777,66
9	G2RA8E00	kg	Deposició controlada a centre de selecció i transferència de residus barrejats perillosos, procedents de construcció o demolició, amb codi 170903* segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002) (P - 123)	429,000	0,11	47,19
TOTAL	Titol 3		01.08.03			1.929,22

Obra	01	Pressupost 14890579B
Capítol	09	PLA DE CONTROL QUALITAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	XPAJ0006	PA	Partida alçada a justificar per al Control de Qualitat a l'obra, segons les indicacions de Projecte i normativa vigent (P - 0)	1,000	8.500,00	8.500,00
TOTAL	Capítol		01.09			8.500,00

Obra	01	Pressupost 14890579B
Capítol	10	ALTRES PARTIDES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	IMPORT TOTAL
1	XPAJ0007	PA	Partida alçada a justificar per a imprevistos durant l'execució de les obres (P - 0)	1,000	12.000,00	12.000,00
2	XPAJ0008	PA	Partida alçada a justificar per a neteja final de l'obra (P - 0)	1,000	1.000,00	1.000,00
3	XPAJ0009	PA	Partida alçada a justificar per a cales per a la detecció de serveis (P - 0)	1,000	1.500,00	1.500,00
TOTAL	Capítol		01.10			14.500,00

TOTAL PRESSUPOST **579.720,87**

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

PRESSUPOST DE LICITACIÓ

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....		579.720,87
13 % Despeses Generals SOBRE 579.720,87.....		75.363,71
6 % Benefici Industrial SOBRE 579.720,87.....		34.783,25
	Subtotal	689.867,83
21 % IVA SOBRE 689.867,83.....		144.872,24
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	834.740,07

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(VUIT-CENTS TRENTA-QUATRE MIL SET-CENTS QUARANTA EUROS AMB SET CÈNTIMS)

Barcelona, Gener 2023

Els autors del projecte

Alberto Conesa Elena
Enginyer Industrial
Col·legiat 14.672

Tomás Polo Orodea
Enginyer de Camins
Col·legiat 19.907

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 06/02/2023, per Alberto Conesa Elena (Col. 14672). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi D22287D63C750301