



Servei de Projectes



CODI
PI_F.24619.9_2_PCONS

Tipus de Projecte

PROJECTE CONSTRUCTIU

Tipus d'Obra

Títol del Projecte

CE SOSTRE VESTÍBULS LICEU

Xarxa

FMB

Línia

L3

Àmbit

INF

Ubicació

**ESTACIÓ
LICEU**

Terme Municipal

BARCELONA

Documents

Exemplar

Tom

Data de redacció

NOVEMBRE 2024

Empresa consultora

Autor/res

ÍNDEX GENERAL

DOCUMENT I – MEMORIA I ANNEXES.....	3
1. MEMÒRIA	3
1.1 ANTECEDENTS DEL PROJECTE.....	3
1.2 OBJECTE DEL PROJECTE	3
1.3 SITUACIÓ ACTUAL	3
1.4 ACTUACIONS A REALITZAR	4
1.5 PLA DE OBRA I TERMINI D'EXECUCIÓ.....	5
1.6 HORARI	5
1.7 PRESSUPOST	5
2. ANNEXES.....	6
ANNEX 1: NORMATIVA FMB	6
ANNEX 2: UNE-EN-1504: PRODUCTES I SISTEMES PER A LA PROTECCIÓ I REPARACIÓ D'ESTRUCTURES DEL FORMIGÓ.	7
ANNEX 3: REPORTATGE FOTOGRÀFIC	8
ANNEX 4: FITXES TÈCNIQUES DE MATERIALS	13
ANNEX 5: GESTIÓ DE RESIDUS.....	14
ANNEX 6: CÁLCUL DE REFORÇ DE RECOLZAMENT	27
DOCUMENT II – PLÀNOLS.....	28
DOCUMENT III – PRESSUPOST	29
DOCUMENT IV – PLANIFICACIÓ TEMPORAL.....	33
DOCUMENT V – CONTROL DE QUALITAT.....	35
DOCUMENT VI - ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.....	36
DOCUMENT VII - PLEC PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES	81
1. PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES	84

DOCUMENT I – MEMORIA I ANNEXES

1. MEMÒRIA

1.1 ANTECEDENTS DEL PROJECTE

El forjat superior de l'estació de Liceu està format per bigues prefabricades recolzades sobre els murs laterals. Situat sota la Rambla de Barcelona, amb poc recobriment de terres i manca d'impermeabilització.

S'han fet diverses actuacions de reparacions de les bigues de sostre coincidint amb diverses actuacions a l'estació: PMR'S, Rehabilitació de l'estació, consolidacions estructurals etc.

A la última actuació de consolidació realitzada al 2023 es va observar la dificultat de reparació dels elements estructurals als vestíbuls, a causa del cel ras existent i la diversitat d'instal·lacions. Així com l'estat de corrosió, a causa de les filtracions dels suports a sostre del cel ras.

Enguany, s'han detectat noves patologies als forjats dels vestíbuls, pel què sorgeix la necessitat de realitzar noves actuacions de consolidació dels elements estructurals. Per això es fa necessari retirar el cel ras dels vestíbuls, per poder realitzar la seva consolidació de forma correcta, tractament de les filtracions actuals i prevenir el risc de caiguda dels elements del cel ras.

És a destacar que no es podran solucionar les filtracions, que provoquen aquest deteriorament de l'estructura, fins que no es realitzi una actuació d'impermeabilització de la coberta de l'estació, a nivell del carrer. Actualment s'està treballant en les obres d'urbanització de la Rambla, amb una durada prevista fins al 2027.

1.2 OBJECTE DEL PROJECTE

L'objecte del projecte és la consolidació dels elements estructurals del forjat del sostre dels vestíbuls de l'estació de Liceu.

1.3 SITUACIÓ ACTUAL

Al 2023 es va fer una consolidació estructural del sostre de l'estació, malgrat van quedar alguns elements sense tractar per la dificultat d'accés, a causa del cel ras i les instal·lacions. Amb les obres d'urbanització de la Rambla d'enguany es va descobrir que hi ha una franja de biguetes prefabricades al vestíbul costat Drassanes de via 1.

El cel ras de vestíbuls està format per lamel·les d'acer, molt pesants, suportades amb perfils en L i tirants a sostre o, de vegades, a la mateixa estructura auxiliar de suport de les instal·lacions. alguns d'aquests suports es trobaven degradats a causa de les filtracions.

No està previst en aquest projecte canviar o modificar l'enllumenat existent, pel què es mantindrà tant l'enllumenat com l'estructura de suport d'aquests.

El sostre de les dependències tècniques i dependències del centre d'andana, està canalitzat amb un cel ras de diversos tipus: placa ondulada de policarbonat, de xapa metàl·lica, plaques de panell Sandwich. El forjat està format per bigues metàl·liques i revoltó ceràmic/formigó. La base de les bigues es troba rovellada per la manca de recobriment protector.

1.4 ACTUACIONS A REALITZAR

Les feines a realitzar tenen per objectiu el sanejament dels forjats dels vestíbuls, retirant el cel ras, que és molt pesant i així poder tractar correctament les patologies dels forjats.

En quant a le dependències de les andanes, també es desmuntaran els cels rasos per poder tractar i protegir els perfils metàl·lics, davant de la corrosió i de l'acció del foc.

Per tant, les actuacions a realitzar seran les següents:

- Retirada de cel ras de relliga dels vestíbuls.
- Desplaçament provisional de les safates d'instal·lacions, per deixar accessible la zona de reparació dels caps de biga. I posterior col·locació.
- Desmuntatge de l'estructura del cel ras a on sigui necessari per a poder treballar-hi.
- Desmuntatge i muntatge del conducte de ventilació a on sigui necessari per a poder treballar-hi.
- Retirada de planxes de recollida de filtracions, en alguns casos deteriorades.
- Repicat i sanejat de les bigues de sostre.
- Reparació amb morter de reparació R4.
- Reforç, amb perfils laminats de fibra de carboni.
- Reforç si s'escau, amb perfils de recolzament pels caps de biga. (El reforç es realitzarà en base al informe de càlcul annex).
- Muntatge i reposició de les instal·lacions.
- Desmuntatge de cel ras de dependències

- Tractament de protecció davant del foc de les superfícies metàl·liques existents i de reforç, amb pintura intumescent.
- Protecció anticarbonatació de les superfícies dels forjats i dependències.

1.5 PLA DE OBRA I TERMINI D'EXECUCIÓ

El termini d'execució previst és de 12 mesos.

1.6 HORARI

Per a la realització dels treballs no es podrà interrompre el servei a la xarxa de Metro de TMB. Això significa que l'horari per a realitzar les feines, en aquelles zones considerades com a "zona de vies", serà de diumenge a dijous durant el període de tall de tensió a la línia (aproximadament de 01:00 a 04:00). L'execució dels treballs previs es realitzarà tenint en compte una sèrie d'imprevistos (esdeveniments esportius o socials, proves de TMB, treballs de manteniment, actuacions d'urgència, etc.) que fan que, en situacions especials, els horaris d'explotació de TMB s'ampliïn, no sent, per tant aquest fet, motiu de reclamació per part del Contractista.

Per tant, l'horari de tots els treballs objecte d'aquest projecte serà nocturn, fora de l'horari de servei de metro, amb PHS i en les zones considerades com a "zona de vies" es realitzaran prèvia sol·licitud de treballs nocturns.

1.7 PRESSUPOST

El PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (PEC), estimat d'aquests treballs puja a la quantitat de cinquanta i dos mil dos-cents vint euros amb setanta-set cèntims (52.220,77€).

En data 30 de novembre de 2024, es signa el Projecte PI_F.24620.9_PCONS: CE SOSTRE VESTÍBULS LICEU.

Tècnic coordinador Projecte

Ignasi Patón
Unitat Projectes
d'Infraestructures

2. ANNEXES

ANNEX 1: NORMATIVA FMB

PROCEDIMENTS INTERNS D'OBLIGAT COMPLIMENT:

- P055 normativa de prevenció de riscos per empreses externes
- P086 Norma d'utilització d'extintors
- P087 Norma per a la prevenció d'accidents en el transport de càrregues
- P088 Normativa sobre la utilització de productes inflamables
- P089 Norma d'utilització vestuari i elements de senyalització d'alta visibilitat
- P090 Norma sobre operacions de soldadura oxiacetilènica
- P091 Normes per la posada a terra de la catenària
- P092 Normes de seguretat per a treballs en zona de vies de xarxa F.C.M.B.
- P093 Normes de seguretat per execució treballs personal extern a la Xarxa
- P094 Normes realització operacions de tall/reposició de tensió a la Xarxa F.C.M.B.
- P096 Ús detector presència de tensió en corrent continu per a línies de tracció
- P097 Circulació vehicles auxiliars/trens de treball amb tensió de línies tracció
- P099 Actuacions del personal en cabines i caixes de passatge dels trens
- P103 Realització de treballs en canvis de vies o en les proximitats d'aquests
- P104 Treballs en els tallers i cotxeres del servei de Material Mòbil
- P107 Execució de treballs personal extern a Tallers, Cotxeres o dependències MM
- P109 Treball en instal·lacions electromecàniques
- P111 Treballs i maniobres en instal·lacions d'alta tensió
- P112 Treballs i maniobres en Sotscentrals
- P113 Treballs i maniobres en línies de tracció en corrent continu
- P129 Aplicació Llei 28/2005 sobre consum de productes del tabac a TMB

ANNEX 2: UNE-EN-1504: Productes i sistemes per a la protecció i reparació d'estructures del formigó.

La UNE EN 1504 sobre Productes y Sistemas per a la protecció y reparació d'estructures de formigó, tracta tots els aspectes del procés de reparació i/o protecció d'estructures de formigó i ha estat implantada plenament pels membres del CEN des de l'1 de gener de 2009, de conformitat amb la Directiva Europea 89/106/CEE notificada y publicada en BOE A-2005-19860.

La Norma Europea EN 1504 es compon de 10 parts, cadascuna de las quals està coberta per un document diferent en el que se especifiquen tant controls de qualitat en el procés de fabricació, exigència de qualitat dels productes a aplicar y guies per a l'aplicació i control de l'execució en obra.

Les 10 parts de la EN 1504 són:

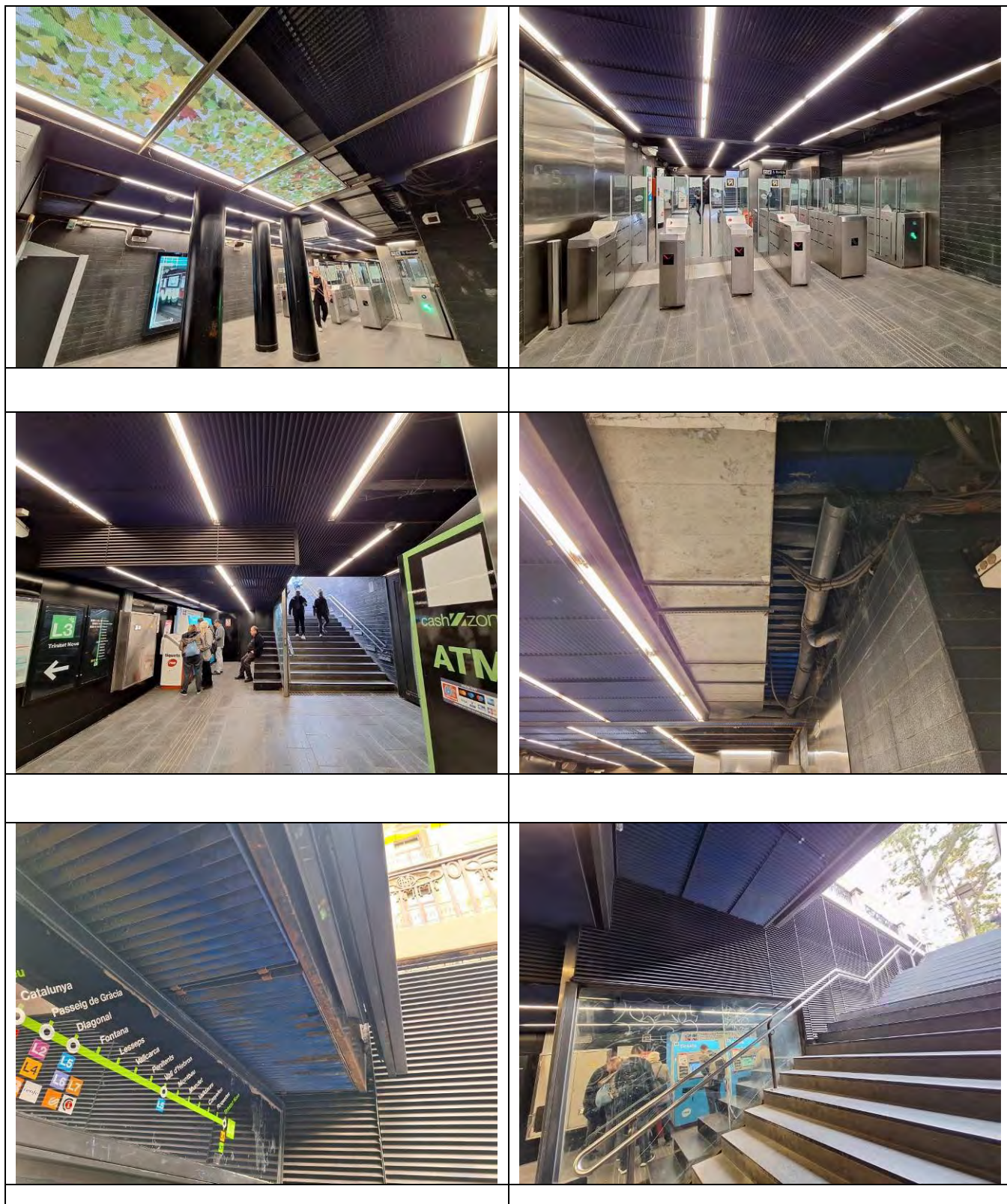
- UNE-EN 1504-1. Descriu les definicions i termes dintre de les normes.
- UNE-EN 1504-2 Estableix les especificacions per als productes i sistemes de protecció superficial del formigó.
- UNE-EN 1504-3 Estableix les especificacions per a la reparació estructural i no estructural.
- UNE-EN 1504-4 Estableix les especificacions per a l'adhesió estructural.
- UNE-EN 1504-5 Estableix les especificacions per a la injecció del formigó.
- UNE-EN 1504-6 Estableix les especificacions per als ancoratges de les estructures d'acer.
- UNE-EN 1504-7 Estableix les especificacions per a la protecció davant de la corrosió de les armadures.
- UNE-EN 1504-8 Descriu el control de qualitat i la evaluació de la conformitat per als fabricants.
- UNE-EN 1504-9 Defineix els principis generals d'utilització dels productes i sistemes, per a la reparació i protecció del formigó.
- UNE-EN 1504-10 Proporciona informació sobre les aplicacions dels productes i sistemes i control de qualitat dels treballs.

ANNEX 3: REPORTATGE FOTOGRÀFIC

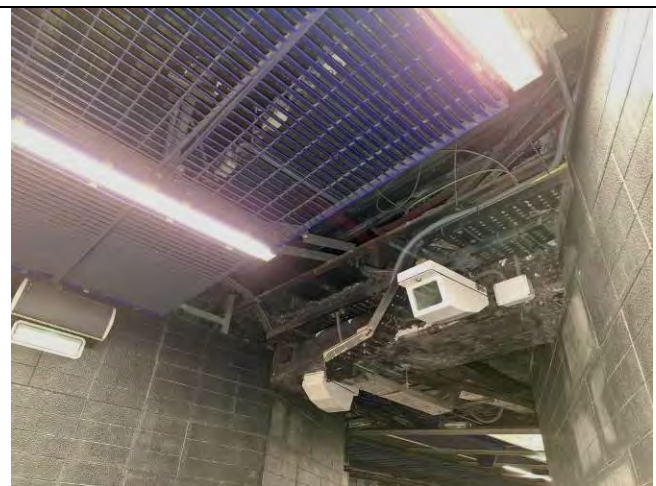
Vestíbul 0-via 2



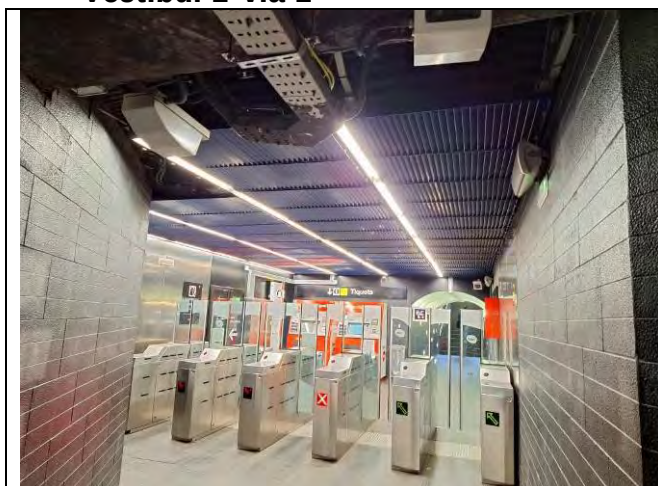
Vestíbul 0-via 1



Vestíbul 1-via 2



Vestíbul 1-via 1



Fotos anteriors del sistema de suport



Dependències andana via 1



ANNEX 4: FITXES TÈCNIQUES DE MATERIALS

Pintura Intumescente Base Agua

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO Pintura intumescente base agua, de un componente, libre de cloro y borato, diseñada para aplicarse en obra sobre acero estructural expuesto en interiores que requiera protección contra el fuego celulósico.

Interchar 1120 es un material intumescente acrílico con bajo VOC ensayado independientemente contra el fuego con hasta 3 horas de clasificación de fuego de acuerdo con las normas ASTM E119/UL263, BS 476 20-22, EN 13381-8 y GB 14907.

Interchar 1120 es un producto marcado CE con la Aprobación Técnica Europea ETA-11/0045.

APLICACIONES Para proporcionar protección contra el fuego celulósico sobre vigas, columnas y secciones huecas en ambientes interiores.

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO INTERCHAR 1120

Color	Blanco
Aspecto	Mate
Sólidos en volumen	68% ± 3% (medido de acuerdo con ISO 3233 y Método de Guía BCF)
Espesor recomendado	300-700 micras (12-28 mils) en seco, equivalente a 441-1029 micras (17,6-41,2 mils) en húmedo El espesor de película requerido depende del rating del fuego
Rendimiento teórico	1 m ² /litro a (700 micras DFT con los sólidos en volumen establecidos 39 sq.ft./galones US a 28 mils con los sólidos en volumen establecidos
Rendimiento práctico	Considérense los factores de pérdidas apropiados
Método de Aplicación	Pistola "airless", Brocha, Rodillo

Tiempo de secado

Temperatura	Seco al tacto	Seco duro	Intervalo de repintado por si mismo	
			Mínimo	Máximo
10°C (50°F)	5 horas	6 horas	16 horas	Prolongado ¹
15°C (59°F)	4 horas	5 horas	12 horas	Prolongado ¹
25°C (77°F)	2 horas	4 horas	6 horas	Prolongado ¹
40°C (104°F)	1 hora	3 horas	3 horas	Prolongado ¹

¹ Véanse las definiciones y abreviaturas de International Protective Coatings

Todos los datos de tiempos de secado se indican para un espesor típico de 700 micras EPS. y asumiendo una buena corriente de aire.

El intervalo de repintado mínimo del Interchar 1120 con capas de acabado es de 24 horas. La Guía de Aplicación contiene más detalles sobre los intervalos mínimos de repintado.

DATOS REGLAMENTARIOS Y APROBACIONES

Punto de inflamación (Típico)	>101°C (214°F)		
Peso Específico	1,40 kg/l (11,7 lb/gal)		
VOC	0.16 lb/gal (20 g/l) 0 g/kg	EPA Método 24 Directiva de la UE sobre emisiones de solventes (Directiva del Consejo 1999/13/EC).	

Para mas detalles ver la seccion: Caracteristicas del producto.

Protective Coatings

Pintura Intumescente Base Agua

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

Todas las superficies a pintar deberían estar limpias, secas y libres de contaminación. Antes de la aplicación, todas las superficies deberían ser evaluadas y tratadas de acuerdo con ISO 8504:2000. Debería eliminarse el aceite o la grasa de acuerdo con SSPC-SP1 Limpieza con Disolventes.

Estructuras de acero imprimadas

Interchar 1120 debería aplicarse siempre sobre esquemas de recubrimientos anti corrosivos recomendados. La superficie imprimada debería estar seca y libre de cualquier contaminación e Interchar 1120 debe aplicarse dentro de los intervalos de repintado especificados (consulte la Guía de Aplicación del Interchar 1120).

Áreas de roturas, daños etc., deberían prepararse al estándar especificado (ISO 8501-1:2007 ó SSPC-SP6, chorreo con abrasivos, ó SSPC-SP11, limpieza con herramienta mecánica) y aplicar una capa de imprimación antes de recubrir con el Interchar 1120.

Superficies imprimadas con zinc

Interchar 1120 puede aplicarse sobre imprimaciones epoxis de zinc metálico, siempre que esas hayan sido repintadas primero con una capa de enlace aprobada (tie coat). Asegúrese de que la superficie imprimada esta limpia, seca y libre de contaminación antes de aplicar el Interchar 1120. Las capas selladoras recomendadas son Intergard 269 ó Intergard 276.

APLICACIÓN

Mezcla	Este material es un recubrimiento de un componente que deberá mezclarse siempre completamente con un mezclador mecánico antes de su aplicación.	
Relación de mezcla	No aplicable	
Pistola "airless"	Recomendado	Rango de boquilla 0,43-0,53 mm (17-21 milésimas) Presión total del líquido de salida en la boquilla pulverizadora no inferior a 175 kg/cm ² (2489 p.s.i.)
Pistola Convencional (Presión del calderín)	No recomendado	
Pistola de aire (Convencional)	No adecuado	
Brocha	Adecuado	Recomendado para áreas pequeñas y reparaciones, serán necesarias multiples capas para conseguir el espesor de película seca requerido.
Rodillo	Adecuado - Áreas pequeñas solamente	Normalmente, se pueden obtener 100-300 micras (4,0-12,0 mils)
Disolvente	No se requiere normalmente.	
Limpiador	Agua limpia	
Paradas	No permita que el material permanezca en los latiguillos, pistolas o equipo airless. Lave detenidamente todo el equipo con agua limpia. No use disolventes orgánicos.	
	Todo el material sin usar debe almacenarse en botes cerrados. Los botes parcialmente llenos pueden mostrar una piel en la superficie después de estar almacenados.	
Limpieza	Limpiar todo el equipo inmediatamente después de utilizar con agua limpia. Se recomienda lavar periódicamente el equipo de pulverización durante la jornada de trabajo. La frecuencia de la limpieza dependerá de la cantidad de producto pulverizado, la temperatura y el tiempo transcurrido, incluyendo los retrasos.	
	Tirar el material sobrante y los recipientes vacíos de acuerdo con el reglamento/legislación regional apropiado.	

Pintura Intumescente Base Agua

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

Debería consultarse la detallada Guía de Aplicación del Interchar 1120 antes de su uso.

Interchar 1120 está aprobado por una amplia gama de estándares internacionales. Por favor contacte con International Protective Coatings para ampliar detalles sobre certificaciones y límites de resistencia al fuego.

Cuando la aprobación UL263 sea requerida, se deberá solicitar el código de producto HFA122.

Interchar 1120 debe estar protegido de la congelación en todo momento durante su almacenamiento y transporte. Para una aplicación óptima y características de secado, la temperatura del aire y del sustrato debería ser mayor de 10°C (50°F) y la humedad relativa menor del 80%. Debería mantenerse una buena corriente de aire y ventilación para mejorar las propiedades de secado y repintado y mejorar la velocidad de la aplicación. La aplicación a temperaturas por debajo de 10°C (50°F) retrasará el secado y prolongará los intervalos de repintado, al igual que con humedades relativas más altas.

Deshágase de Interchar 1120 congelado de acuerdo a la reglamentación local de residuos. No descongele el material congelado para aplicarlo.

La temperatura de la superficie debe estar siempre como mínimo a 3° C (5° F) por encima del punto de rocío. En línea con una buena práctica de pintado, la aplicación no se debería realizar cuando las condiciones se están deteriorando, p.e. la temperatura esta bajando o hay riesgo de que se forme condensación.

La película máxima en una sola capa se logra mejor mediante pulverización sin aire. Cuando se aplican métodos diferentes de la pulverización sin aire, es improbable que se alcance la película requerida.

Debe tenerse cuidado con no sobre-aplicar en áreas tales como ángulos internos, esquinas, bordes, etc.

La apariencia del acabado del Interchar 1120 depende del método de aplicación. En áreas visibles se prefiere la aplicación a pistola, la cual puede aportar un acabado mas liso. Acabados decorativos más altos requieren una preparación adicional antes de la aplicación de capas de acabado; Por favor, consulte la Guía de Aplicación para más información. Las capas selladoras no son necesarias en ambientes que se clasifican como ISO 12944-2 C1.

Interchar 1120 esta aprobado un ambiente de exposición interior clasificado de acuerdo con la norma ISO 12944. Consulte con International Paint para sistemas de imprimación y capa de acabado apropiados para el ambiente interior especificado.

Interchar 1120 esta listado por UL para su uso en condiciones de Espacio Interior Acondicionado y Uso General en Interior sin una capa de acabado.

Interchar 1120 (sellado o no), debería ser protegido del agua estancada o continuada.

Interchar 1120 no está diseñado para su inmersión o empapado frecuente en agua.

Nota: los valores COV (VOC) son típicos y se aportan solo como guía de referencia. Pueden estar sujetos a variación dependiendo de factores como el color y las tolerancias normales de la fabricación.

COMPATIBILIDAD DEL SISTEMA

Las siguientes imprimaciones pueden ser utilizadas con Interchar 1120:

Intercryl 525	Intercure 200
Intercure 200HS	Intergard 251
Intergard 269	Intergard 276
InterH2O 499	Interprime 306
Interseal 670HS	

Interchar 1120 puede también aplicarse sobre Interzinc 52 siempre que se aplique una capa de enlace apropiada; ver por favor la sección de Preparación de la Superficie.

Las siguientes capas de acabado pueden ser utilizadas con Interchar 1120:

Intersheen 579	Interthane 870
Interthane 990	Intercryl 525

Hay una amplia gama de imprimaciones y capas de acabado que pueden ser apropiadas para su uso con Interchar 1120; por favor para más información o asistencia contacte con International Protective Coatings.

Pintura Intumescente Base Agua

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA Si desea más información sobre estándares industriales, términos o abreviaturas empleados en esta ficha técnica, visite www.international-pc.com.

- Definiciones y Abreviaturas
- Preparación de la superficie
- Aplicación de la pintura
- Rendimiento Teórico y práctico
- Guía de Aplicación de Pinturas Intumescentes Acrílicas Base Agua de 1 componente

Prevía solicitud, se puede disponer de copias individuales de estas secciones.

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

Está previsto que este producto lo utilicen solamente operarios profesionales en situaciones industriales, de acuerdo con los consejos facilitados en esta hoja, en la Ficha Técnica sobre Seguridad de Materiales (MSDS) que International Protective Coatings proporciona a sus clientes.

Todo trabajo que implique la aplicación y uso de este producto deberá llevarse a cabo de acuerdo con todas las normas y reglamentos nacionales pertinentes sobre Higiene, Seguridad Y Medio Ambiente.

En caso de realizarse soldadura u oxicorte sobre un metal recubierto con este producto, se desprenderán polvo y humos que requerirán el uso de un equipo de protección personal apropiado y una ventilación cde escape local adecuada.

Si hay duda sobre la idoneidad de uso de este producto, se ruega consultar a International Protective Coatings para mayor información.

TAMAÑO DEL ENVASE	Unit Size	Vol	Pack
	20 litros	20 litros	20 litros
	5 US gal	5 US gal	5 US gal
Ponerse en contacto con Akzo Nobel Industrial Paints, S.L para la disponibilidad de otros tamaños de envase.			
PESO DEL PRODUCT (TÍPICO)	Unit Size		
	20 litros	30.2 kg	
	5 US gal	68.3 lb	
ALMACENAMIENTO	Tiempo de vida	12 meses como mínimo a 25°C (77°F). Sujeto a reinspección posterior en el almacén. Almacenar en condiciones secas, a la sombra y alejado de fuentes de calor e ignición. Proteger de la congelación.	

Nota importante

La información contenida en esta ficha técnica no pretende ser exhaustiva; cualquier persona que use el producto para cualquier propósito distinto que el específicamente recomendado en esta ficha técnica sin obtener primero confirmación escrita de nosotros de la idoneidad del producto para el uso pretendido será bajo su propio riesgo. Todos los consejos dados o que se deriven de lo indicado sobre el producto (incluidos en esta ficha técnica o no) están basados con la mejor intención de nuestro conocimiento pero nosotros no tenemos control sobre la calidad del sustrato o sobre todos los factores que afectan al uso y aplicación del producto. Por tanto, a menos que nosotros lo acordemos por escrito específicamente, no aceptamos cualquier responsabilidad en absoluto por la calidad del producto o para (sujeto a los límites permitidos por la ley) cualquier pérdida o daño producida por el uso del producto. Nosotros por la presente negamos cualquier garantía o representaciones, expresas o implícitas, por el uso de la ley o de otro modo, incluyendo, sin limitación, cualquier garantía derivada de la comercialización o uso de un propósito particular. Todos los productos suministrados y consejos técnicos dados están sujetos a nuestras condiciones de venta. Usted debería solicitar una copia de este documento y revisarla cuidadosamente. La información contenida en esta ficha técnica está sujeta a modificación de vez en cuando en función de nuestra experiencia y política de continuo desarrollo. Es responsabilidad del usuario comprobar con el representante local que esta ficha técnica está actualizada antes de utilizar el producto.

Esta ficha técnica está disponible en nuestra página web en www.international-marine.com o www.international-pc.com, y debería ser la misma que este documento. Si hubiera alguna discrepancia entre este documento y la versión de la ficha técnica que aparece en la web, entonces tiene preferencia la versión de la página web.

Copyright © AkzoNobel, 05/02/2015.

Todas las marcas registradas mencionadas en esta publicación son propiedad de, o bajo licencia de, el grupo de compañías AkzoNobel.

www.international-pc.com

HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

Sikagard®-670 W Elastocolor

Revestimiento de protección para hormigón frente a agentes agresivos como la carbonatación, la humedad o los cloruros

DESCRIPCION DEL PRODUCTO

Sikagard®-670 W Elastocolor es una pintura de protección frente a carbonatación, monocomponente, a base de resinas acrílicas en dispersión acuosa, que produce una superficie de acabado mate.

USOS

- Protección frente a la carbonatación de superficies de mortero u hormigón armado.
- Puenteo de fisuras.
- Protección y acabado estético de fachadas y elementos de hormigón sin modificar la textura superficial.
- Protección preventiva de obras nuevas de hormigón armado en ambientes agresivos.
- Revestimiento protector y decorativo de las obras de hormigón reparadas mediante los Sistemas SikaTop® y Sika MonoTop®.
- Protección de elementos de hormigón reforzado con fibras.

CARACTERISTICAS / VENTAJAS

- Elevada resistencia a la difusión del CO₂, por lo que reduce la velocidad de carbonatación.
- Permeable al vapor de agua, por lo que permite la transpiración del soporte.
- Excelente resistencia a la intemperie y al envejecimiento. Puenteo de fisuras.
- Impermeable al agua de lluvia (previene la penetración del agua).
- Ecológico, exento de disolventes.
- Fácil de aplicar.

CERTIFICADOS / NORMAS

Producto para protección contra la penetración y control de la humedad (revestimiento) según EN 1504-2:2004, con Declaración de Prestaciones 01 03 03 03006 0 0000001 1053, con Certificado de conformidad del control de producción en fábrica según el certificado número 0099/CPR/B15/0007, provisto del Marcado CE.

INFORMACION DEL PRODUCTO

Base Química	Dispersión acuosa a base de resinas acrílicas
Presentación	Bote de 20 kg
Conservación	12 meses desde la fecha de fabricación
Condiciones de Almacenamiento	Almacenado en sus envases de origen bien cerrados y no deteriorados en lugar fresco y seco. Proteger de las heladas y de la acción directa del sol.
Apariencia / Color	Pintura tixotrópica en color blanco, gris piedra RAL 7030 y gris guijarro RAL7032. Otros colores bajo pedido.
Densidad	~ 1,30 kg/l (a +20°C)
Contenido sólido en peso	~45% en peso

Contenido sólido por volumen	~60% en volumen	
Capacidad de Punteo de Fisura	Determinación de la resistencia a la fisuración según UNE - EN 1062-7:2004: 582 µm (Clase III)	
Adherencia bajo tracción	1,5 MPa	UNE-EN 1542:1999
Corte cruzado	Clase 2	UNE-EN ISO 2409:2007
Permeabilidad al Vapor de Agua	Clase I, Sd < 5 m Transmisión agua - vapor: 13,33 mg/h Velocidad transmisión agua - vapor: 33,67 g/m² x día x Pa Coeficiente de permeancia agua - vapor: 3,9 E-05 g/m² x día x Pa Espesor de la capa de aire equivalente Sd: 0,64 m Índice de permeabilidad al agua líquida según UNE-EN1062-3:1999 : 0,08 kg/m²h ^{0.5} (W<0,1 kg/m²h ^{0.5})	
Permeabilidad al CO2	Sd > 50 Permeabilidad al CO ₂ : 4,4 g/m²d Capa de aire de difusión equivalente: 57 m Índice de resistencia a la difusión µ: 19926	
Resistencia a Difusión del Ión Cloruro	0,11 % < PATRÓN	UNE-EN 13396:2005
Comportamiento tras Envejecimiento Artificial	Sin defectos	UNE-EN 1062-11:2003

INFORMACION DEL SISTEMA

Estructura del Sistema	Condiciones Normales: dos manos de Sikagard®-670 W Elastocolor, por lo general sin imprimación		
	Soportes muy absorbentes:		
	Imprimación	Sikagard®-670 W Elastocolor diluido en un 5% de agua	1
	Capa de Acabado	Sikagard®-670 W Elastocolor	2
	Ambientes marinos, hormigón expuesto a sales de deshielo:		
	Imprimación	Sikagard® - 705 L o Sikagard® - 711 ES	1
	Capa de Acabado	Sikagard®-670 W Elastocolor	2
Nota: Se puede necesitar una tercera capa de Sikagard®-670 W Elastocolor dependiendo de la porosidad del soporte o si se aplica sobre un revestimiento anterior oscuro (bien adherido).			

INFORMACION DE APLICACIÓN

Proporción de la Mezcla	Para usos habituales, el Sikagard®-670 W Elastocolor se suministra listo para su empleo. Homogeneizar, antes de su utilización. En caso de temperaturas muy altas o muy bajas se puede ajustar la viscosidad añadiendo un 2% de agua, removiendo previamente al uso. En caso de soportes muy absorbentes, diluir el producto en un 5% de agua máximo, homogeneizar bien el producto antes de aplicarlo.	
Consumo	Producto	Por capa
	Impregnación hidrófoba Sikagard®	Ver Hoja Técnica
	Sikagard®-670 W Elastocolor	~ 0.175 - 0.225 kg/m²
Espesor de Capa	Mín 60 micras (por capa) Máx.120 micras (por capa)	
Temperatura Ambiente	+8º C min / +35º C max	

Humedad Relativa del Aire	< 80%	
Temperatura del Soporte	+8° C min / +35° C max	
Tiempo de Espera / Repintabilidad	Nota: Puede ser usado en trabajos de repintado sin imprimación, siempre que la capa antigua haya sido convenientemente limpiada	
	Capa previa	Tiempo de espera
	Sikagard®-552 W	mín. 12 horas
	Aquaprimer ES	
	Impregnaciones Hidrófugas Sikagard®	Ver datos en Hoja de Datos de Producto
	Sikagard®-670 W Elastocolor	~ 30 minutos
		Siguiente capa
		Sikagard®-670 W Elastocolor
		Sikagard®-670 W Elastocolor
		Sikagard®-670 W Elastocolor
Producto Aplicado Listo para su Uso	Curado total: ~4 horas a +23°C	

NOTAS

Todos los datos técnicos indicados en estas Hojas de Datos de Producto están basados en ensayos de laboratorio. Las medidas reales de estos datos pueden variar debido a circunstancias más allá de nuestro control.

DOCUMENTOS ADICIONALES

Consulte siempre el documento: MÉTODO DE EJECUCIÓN. Aplicación de revestimientos protectores Sikagard®

LIMITACIONES

No se debe aplicar:

- Cuando se esperen lluvias.
- Temperatura inferior a +8 % y/o debajo del punto de rocío.
- En hormigones menores de los 28 días.
- Con humedad relativa del aire superior al 80%.

El sistema es resistente a elementos atmosféricos agresivos

A temperatura inferior a 8°C, en soportes muy absorbentes y con viento fuerte se pueden producir fisuras de secado y reducción de la adherencia. El sistema es resistente a los agentes atmosféricos agresivos.

ECOLOGIA, SEGURIDAD E HIGIENE

Para cualquier información referida a cuestiones de seguridad en el uso, manejo, almacenamiento y eliminación de residuos de productos químicos, los usuarios deben consultar la versión más reciente de la Hoja de Seguridad del producto, que contiene datos físicos, ecológicos, toxicológicos y demás cuestiones relacionadas con la seguridad.

INSTRUCCIONES DE APLICACION

CALIDAD DEL SOPORTE PRE-TRATAMIENTO

Hormigón expuesto sin revestimiento anterior:

El soporte debe estar seco, compacto, limpio y exento de polvo y suciedad.

Preparar adecuadamente el soporte mediante chorro

de agua a alta presión, o chorro de arena, Hormigones nuevos deben de tener al menos 28 días de antigüedad.

Si fuera necesario, un sellador de poros (ej: Sika MonoTop®-620, etc.) podría ser utilizado.

Permitir un tiempo de curado al menos 4 días antes de ser revestidos.

Hormigón expuesto con revestimiento anterior:

Se debe ensayar la adherencia de los antiguos revestimientos al soporte y conseguir una resistencia media > 1,0 N/mm² sin que ningún valor esté por debajo de 0,7 N/mm².

Adherencia insuficiente:

Se deben eliminar mediante métodos adecuados todos los revestimientos antiguos y el soporte debe ser suficientemente resistente como para ser revestido.

Adherencia suficiente:

Limpiar concienzudamente toda la superficie por medio de chorro de agua a alta presión o chorro de vapor.

Para revestimiento en base acuosa, usar como imprimación el Sikagard®-552 WAquaprimer.

En caso de duda, realizar ensayos de adherencia para determinar que producto es más adecuado. Esperar al menos dos semanas antes de realizar el ensayo

Ensayo de adhesión media >1,0 N/mm² con ningún valor puntual menor de 0,7N/mm².

APLICACIÓN

Sikagard®-670 W Elastocolor puede ser aplicado manualmente mediante, brocha, rodillo de pelo corto o por proyección con equipo de <<air-less>>. La segunda capa de producto debe ser aplicada en sentido perpendicular a la primera para conseguir una opacidad óptima.

Para proyección mediante equipo air-less, utilice lo siguiente:

Presión de ~150 bar

Boquilla de ~ 0,38-0,53 mm

Angulo de aplicación de ~50-80°

LIMPIEZA DE HERRAMIENTAS

La limpieza de los útiles y herramientas se realizará con agua limpia inmediatamente después de su uso

endurecido el material sólo se puede quitar por me-

dios mecánicos.

RESTRICCIONES LOCALES

Tenga en cuenta que como resultado de las regulaciones locales específicas, el funcionamiento del producto puede variar de un país a otro. Por favor, consulte la Hoja de Datos de Producto local para la descripción exacta de los campos de aplicación.

NOTAS LEGALES

Esta información y, en particular, las recomendaciones relativas a la aplicación y uso final del producto, están dadas de buena fe, basadas en el conocimiento actual y la experiencia de Sika de los productos cuando son correctamente almacenados, manejados y aplicados, en situaciones normales, dentro de su vida útil y de acuerdo con las recomendaciones de Sika. En la práctica, las posibles diferencias en los materiales, soportes y condiciones reales en el lugar de aplicación son tales, que no se puede deducir de la información del presente documento, ni de cualquier otra recomendación escrita, ni de consejo alguno ofrecido, ninguna garantía en términos de comercialización o idoneidad para propósitos particulares, ni obligación alguna fuera de cualquier relación legal que pudiera existir. El usuario debe ensayar la conveniencia de los productos para la aplicación y la finalidad deseadas. Sika se reserva el derecho de modificar las propiedades de sus productos. Se reservan los derechos de propiedad de terceras partes. Los pedidos son aceptados en conformidad con los términos de nuestras vigentes Condiciones Generales de Venta y Suministro. Los usuarios deben conocer y utilizar la versión última y actualizada de las Hojas de Datos de Productos, copias de las cuales se mandarán a quién las solicite.

OFICINAS CENTRALES Y FABRICA

Carretera de Fuencarral, 72
P. I. Alcobendas
Madrid 28108 - Alcobendas
Tels.: 916 57 23 75
Fax: 916 62 19 38

OFICINAS CENTRALES Y CENTRO LOGÍSTICO

C/ Aragoneses, 17
P. I. Alcobendas
Madrid 28108 - Alcobendas
Tels.: 916 57 23 75
Fax: 916 62 19 38



Hoja De Datos Del Producto
Sikagard®-670 W Elastocolor
Noviembre 2021, Versión 01.02
020303030060000001

Sikagard-670WElastocolor-es-ES-(11-2021)-1-2.pdf



ANNEX 5: GESTIÓ DE RESIDUS

Índex del document

1. OBJECTE DEL DOCUMENT.....	16
2. AGENTS INTERVINENTS.....	16
3. ACCIONS PER A LA MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE LA GENERACIÓ DE RESIDUS FASE DE PROJECTE.....	16
4. ESTIMACIÓ I TIPOLOGIA DELS RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ GENERATS I OPERACIONS DE GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA.....	17
5. OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS	19
5.1. SEPARACIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA.	19
5.2. RECICLATGE DE RESIDUS PETRIS INERTS EN LA PRÒPIA OBRA.	19
5.3. SENYALITZACIÓ DELS CONTENIDORS.....	19
5.4. TRACTAMENT DEL RESIDU	20
6. PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES EN REFERÈNCIA AL MAGATZEM, MANIPULACIÓ, SEGREGACIÓ I D'ALTRES OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ I ENDERROC.	21
7. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA DE LES INSTAL·LACIONS PER A LA GESTIÓ DE RESIDUS.	21
8. PRESSUPOST.	21
9. ASPECTES A TENIR EN COMPTE EN EL PLA DE GESTIÓ DE RESIDUS..	21
ANNEX 1. TAULES PER A LA DEFINICIÓ DE LA TIPOLOGIA I L'ESTIMACIÓ DE RESIDUS EN LES DIFERENTS FASES DE L'OBRA.....	22

1.1 Objecte del document.

Donar compliment a la normativa aplicable que regula la producció i gestió de residus de construcció i demolició definint la informació necessària per a poder redactar el pla de gestió de residus corresponent a les activitats objecte del present projecte.

2.1 Agents intervinents.

Els principals agents que intervenen en l'obra.

Promotor: Ferrocarril Metropolità de Barcelona

Projectista: Unitat de Projectes d'Infraestructura Estacions i Túnel.

Direcció d'Obra: Unitat de Projectes d'Infraestructura Estacions i Túnel.

3.1 Criteris per a la gestió de residus derivats de l'execució de l'obra.

Serà d'aplicació obligatòria els següents criteris per la gestió dels residus que es derivin de l'execució de la obra:

- o Els residus s'han de mantenir en condicions adequades i s'han de separar per fraccions, segons indica la normativa d'aplicació.
- o L'adjudicatari haurà d'obtenir la Notificació i Identificació d'Obra (NIO) abans de començar a gestionar els residus (a excepció de que s'acordi amb FMB que ho farà la Direcció d'Obra).
- o Per als residus generats a l'obra que no requereixen de documents de seguiment de residus de la construcció (DSRC) el contractista actuarà com a productor del residu generat, donant compliment als requeriments legals d'aplicació.
- o L'adjudicatari haurà d'accedir a que TMB pugui en tot moment inspeccionar i vigilar de manera mostral i aleatòria els seus treballs com a adjudicatari del contracte, així com el compliment de les seves obligacions. Restarà obligat a facilitar tota la col·laboració necessària per a la realització d'aquestes tasques d'inspecció (facilitarà documentació, donarà lliure accés a les instal·lacions, etc.).
- o L'adjudicatari haurà de gestionar els documents de seguiment de residus de la construcció (DSRC). Remetre còpia a TMB, en cas que ho requereixi.
- o En cas que TMB ho requereixi, gestionar l'obtenció del certificat final de gestió de residus de la construcció expedit pels gestors autoritzats de residus al final de l'obra, que garanteix la correcta gestió dels residus de la construcció i remetre l'original a TMB.

La signatura de l'acta provisional d'obra, estarà condicionada a l'entrega de tota la documentació esmentada.

4.1 Accions per a la minimització i prevenció de la generació de residus fase de projecte.

A la fase de projecte s'han tingut en compte les diferents alternatives, constructives i de disseny, optant per aquelles que generen menor volum de residus en fase de construcció i explotació,

facilitant el desmantellament de la obra al final de la seva vida útil amb el menor impacte ambiental.

Amb la finalitat de generar menor quantitat de residu en fase d'execució, el contractista assumirà la responsabilitat d'organitzar i planificar la obra, en funció del tipus de subministrament, acopi de materials i procés d'execució.

Com a criteri general, s'adoptaran les següents mesures per la planificació i optimització de la gestió dels residus generats durant l'execució de la obra:

- L'excavació s'ajustarà a les dimensions específiques del projecte, atenent les cotes dels plànols de fonamentació, fins a la profunditat indicada en el mateix que coincidirà amb l'Estudi Geo-tècnic corresponent amb el vistiplau de la Direcció Facultativa.
- S'evitarà en tant que sigui possible la producció de residus de naturalesa pètria (grava, sorra, etc.), pactant amb el proveïdor la devolució del material que no s'utilitzi a l'obra.
- El formigó subministrat serà preferentment de central. En cas que hi hagi sobrants s'utilitzaran a les parts de l'obra que es prevegi per a aquests casos, com a formigons de neteja, base de paviments, farcits, etc.
- Les peces que continguin barreges bituminoses, se subministraran justes en dimensió i extensió, per tal d'evitar els sobrants innecessaris. Abans de la seva col·locació es planificarà l'execució per obrir les peces mínimes, de manera que quedin dins dels envasos els sobrants no executats.
- Tots els elements de fusta es replantejaran juntament amb personal especialitzat, per tal d'optimitzar-ne la solució, minimitzar-ne el consum i generar el menor volum de residus.
- El subministrament dels elements metàl·lics i els seus aliatges, es realitzarà amb les quantitats mínimes i estrictament necessàries per a l'execució de la fase de l'obra corresponent, evitant qualsevol treball dins de l'obra, a excepció del muntatge dels corresponents kits prefabricats.
- Se sol·licitarà de forma expressa als proveïdors que el subministrament a l'obra es realitzi amb la menor quantitat d'embalatge possible, renunciant als aspectes publicitaris, decoratius i superflus.

D'altres accions de prevenció realitzades:

- Utilització de sistemes constructius industrialitzats i prefabricats que es munten a l'obra sense generar gairebé residus.
- Optimització de les seccions resistents per tendir a reduir el pes de la construcció i per tant la quantitat de materials a emparar.
- Previsió de passos d'instal·lacions per cels rasos registrables i envans de cartró guix per evitar realització de regates durant la fase d'instal·lacions.
- Utilització de sistemes d'encofrat reutilitzables.
- Detecció de partides que poden admetre materials reutilitzats de la pròpia obra sempre que els materials continguin característiques físiques/químiques adequades i regulades en el Plec de Condicions Tècniques.
- Utilització de materials que incorporin material reciclat en la seva producció.

En el cas que s'adoptin altres mesures alternatives o complementàries per a la planificació i optimització de la gestió dels residus de l'obra, es comunicarà a la direcció d'obra i a la direcció de l'execució de l'obra per al seu coneixement aprovació. Aquestes mesures no suposaran cap menyscapte de la qualitat de l'obra, ni interferiran en el procés d'execució de la mateixa.

5.1 Estimació i tipologia dels residus de la construcció i demolició generats i operacions de gestió dels residus dintre de l'obra.

S'ha estimat la quantitat de residus generats en la obra, a partir de les taules de referència incloses a la Guia per a la redacció de l'estudi de gestió de residus de construcció i enderroc de l'Agència de Residus de Catalunya i dels amidaments del projecte.

S'indiquen els valors estimats per tipus de residu:

- Petris
- No petris

- Especials

Residus petris

Descripció del Residu	Codi	Quantitat (Tn)	Volum (m3)
Formigó	170101	0.01	0.01
Maons	170102		
Teules i materials ceràmics	170103		
Barreges de formigó, maons teules i materials ceràmics	170107		
Terres i pedres que no contenen substàncies perilloses	170504		
Balast de vies fèrries	170508		
Lots de drenatge	170506		
Total residus petris			

Residus no petris

Descripció del Residu	Codi	Quantitat (Tn)	Volum (m3)
Fusta	170201		
Vidre	170202		
Barreges de materials (trossos de pladur, fustes amb metalls, etc)	170904		
Barreges bituminoses (barreja de materials amb amiant)	170302		
Plàstic	170203	0.01	0.01
Envasos de paper i cartró	150101	0,01	0,01
Metalls barrejats	170407	8	14
Total residus no petris			

Residus especials

Descripció del Residu	Codi	Quantitat (Tn)	Volum (m3)
Terra i pedres contaminades	170503		
Materials amb amiant (calorifugats, plaques de fibrociment, Equips de protecció individual utilitzats per manipular amiant, etc)	170605		
Equips d'aire condicionat	160211		
Tubs fluorescents	200121		
Fusta tractada amb substàncies perilloses	170204		
Envasos que han contingut productes perillosos	150110		
Pintures i vernissos	80117		
Olis	130205		
Total residus especials			

6.1 Operacions de gestió de residus

1.1. Separació dels residus dintre de l'obra.

Es separaran en les fraccions següents sempre que la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les quantitats indicades:

- Formigó: 80 Tn
- Maons, teules i ceràmic; 40 Tn
- Metall: 2 Tn
- Fusta: 1Tn
- Plàstic: 0.5 Tn
- Paper i cartró: 0.5 Tn

En els cas dels residus especials sempre es segregaran.

PETRIS I NO PETRIS

Segons les estimacions de generació de residus es separaran les següents fraccions:

Residu	Separació
Formigó	SI
Maons, teules i ceràmic	
Metall	SI
Fusta	
Plàstic	SI
Paper i cartró	

Els residus es separaran en obra, als espais habilitats a tal efecte a l'estació. Seran retirats amb mitjans manuals o amb ajuda de transport de via cap a la Cua d'Hospital de Bellvitge, a on s'hauran de retirar per empresa de gestió de residus immediatament després de cada retirada.

Es destinaran els següents contenidors:

- Sac per runes (barreja de petris)
- Contenedor per metall
- Contenedor per paper i cartró
- Contenedor per plàstic
- contenidor per la resta de residus barrejats (no runes)

Residus especials:

No es preveu la generació de residus especials a l'obra.

1.2. Reciclatge de residus petris inerts en la pròpia obra.

No es preveu la reutilització de residus petris a l'obra ja que la quantitat de residu generada d'aquest tipus es mínima.

1.3. Senyalització dels contenidors.

Els contenidors es senyalitzaran en funció del tipus de residu que contingui segons la separació selectiva prevista:

Inerts



Residus admesos: ceràmica, formigó, pedres, etc.

CODIS CER: 170107, 170504, ... (codis admesos en els dipòsits de terres i runes)

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.

1.4. Tractament del residu

Els residus generats a l'obra es destinaran:

Petris

	Quantitat estimada		Gestor	
	Tn	M3	Codi	Nom
Reciclatge			A determinar	A determinar
Planta transferència	0.01	0.01	A determinar	A determinar
Planta selecció			A determinar	A determinar
Dipòsit			A determinar	A determinar

No petris

	Quantitat estimada		Gestor	
	Tn	M3	Codi	Nom
Reciclatge de metall	8	14	A determinar	A determinar
Reciclatge de fusta			A determinar	A determinar
Reciclatge de plàstic	0.01	0.01	A determinar	A determinar
Reciclatge de paper-cartró	0,01	0.01	A determinar	A determinar
Reciclatge de altres			A determinar	A determinar
Planta transferència			A determinar	A determinar
Planta selecció			A determinar	A determinar
Dipòsit			A determinar	A determinar

Previ a l'inici de l'obra es determinarà el destí final.

Residus especials

	Quantitat estimada		Gestor	
	Tn	M3	Codi	Nom
Instal·lació de gestió de			A determinar	A determinar

residus especials				
-------------------	--	--	--	--

7.1 Plec de prescripcions tècniques en referència al magatzem, manipulació, segregació i d'altres operacions de gestió de residus de la construcció i enderroc.

El dipòsit temporal de runes es realitzarà en contenidors metàl·lics o en sacs industrials Big-Bag degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus.

Els que s'ubiquin a la via pública respectaran les indicacions de les ordenances d'aplicació.

Cal respectar el nivell de segregació de residus indicat als punts anteriors.

Els contenidors hauran de ser visibles i disposar de la informació següent:

- Residu que conté
- Raó social i CIF del titular de l'envàs

El responsable de l'obra adoptarà les mesures necessàries per evitar que es dipositin residus aliens a l'obra.

S'establiran els mitjans materials tècnics, humans i els procediments necessaris per la correcta separació dels residus.

El contractista vetllarà per disposar de la documentació necessària sobre el transport i gestió dels residus generats (fulls de seguiment, albarans d'entrega, documents d'identificació, etc.)

Els residus que continguin amiant compliran amb els requisits legals d'aplicació.

Pel que fa als residus especials:

Es disposarà de zona adient per a la seva ubicació i magatzem tenint en compte:

- No tenir-los emmagatzemats a l'obra més de 6 mesos.
- Els contenidors 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, des-encofrants, etc.) en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites
- Disposaran d'etiqueta identificativa segons normativa d'aplicació
-

8.1 Documentació gràfica de les instal·lacions per a la gestió de residus.

Al pla de gestió de residus es definirà la zona on s'emmagatzemaran els residus.

9.1 Pressupost.

El pressupost de gestió de residus de la totalitat de l'obra és de 8.000€.

10.1 Aspectes a tenir en compte en el pla de gestió de residus.

Abans de començar l'obra, el contractista haurà de desenvolupar el pla de gestió de residus atenent a la informació indicada al present estudi i seguint la normativa d'aplicació per a la gestió dels residus de construcció i enderroc.

Caldrà adjuntar els documents d'acceptació amb les empreses de gestió de residus que hauran de ser formalitzats una vegada aprovat el pla per part del promotor i la direcció facultativa.

11.1 Annex 1. Taules per a la definició de la tipologia i l'estimació de residus en les diferents fases de l'obra.

Taula 1: Tipus de residus a tenir en compte per l'estimació de les quantitats de residu generat.

Residus petris:

170101 Formigó
170102 Maons
170103 Teules i materials ceràmics
170107 Barreges de formigó, maons, teules i materials ceràmics.
170504 Terres i pedres que no contenen substàncies perilloses
170508 Balast de vies fèrries
170904 Residus barrejats de la construcció
170506 Llots de drenatge.

Residus no petris:

170201 Fusta
170202 Vidre
170904 Barreges de materials
170302 Barreges bituminoses
170203 Plàstic
150101 Envasos de paper i cartró
170407 Metalls mesclats

Residus especials:

170503 Terra i pedres contaminades
170605 Flocatge d'amiant d'estructures metàl·liques
170605 Materials amb amiant (Calorífugats de canonades ,plaques de fibrociment, equips de protecció individual per manipular-lo, etc.)
160211 Equips aire condicionat
200121 Tubs fluorescents
170204 Fusta tractada amb substàncies perilloses
150110 Envasos que han contingut productes químics.
080117 Pintures i vernissos
130205 Olis

Taula 2 Tipologia i estimació de residus: Construcció edificació.

RESIDUS D'OBRA NOVA			
Codi CER	Tipologia ²	Volum	Pes
Fase de fonamentació i estructures	Inert, No Especial, Especial	m3 residu/m2 T construït	residu/m2 construït
170101 (formigó)	Inert	0,003810	0,005333
170103 (material ceràmic)	Inert	0,000423	0,000381
170407 (metalls barrejats)	No Especial	0,001264	0,000455
170201 (fusta)	No Especial	0,009480	0,002370
170203 (plàstic)	No Especial	0,001896	0,000290
150101 (envasos de paper i cartró)	No Especial	0,000793	0,000056
150110* (envasos que contenen restes de substàncies perilloses o estan contaminats per elles)	Especial	0,000437	0,000022
Fase de tancaments			
170107 (formigó)	Inert	0,010910	0,015274
170603 (material ceràmic)	No Especial	0,032730	0,029457
170407 (metalls barrejats)	No Especial	0,000535	0,000193
170201 (fusta)	No Especial	0,001805	0,000401
170203 (plàstic)	No Especial	0,002140	0,000327
170904 (residus barrejats de la construcció i de l'enderroc diferents dels especificats en el codi 170901, 170902 i 170903)	No Especial	0,000413	0,000167
150101 (envasos de paper i cartró)	No Especial	0,003761	0,000263
150110* (envasos que contenen substàncies perilloses o estan contaminats per elles)	Especial	0,000437	0,000022
Fase d'acabats			
170101 (formigó)	Inert	0,011327	0,015857
170103 (material ceràmic)	No Especial	0,007551	0,006796
170802 (materials de construcció realitzats amb guix diferents dels especificats en el codi 170801*)	No Especial	0,009720	0,003927
170201 (fusta)	No Especial	0,003402	0,000851
170203 (plàstic)	No Especial	0,006318	0,000966
170904 (residus barrejats de construcció i d'enderroc diferents dels especificats en els codis 1709001, 170902 i 170903*)	No Especial	0,000365	0,000147
150101 (envasos de paper i cartró)	No Especial	0,007321	0,000512
150110* (envasos que contenen substàncies perilloses o estan contaminats per elles)	Especial	0,001312	0,000066
Total per tipologies	Inert –formigó (170101)	0,026047	0,035464
	Inert –ceràmica (170103)	0,040704	0,036634
	NE-barreja (170904)	0,000778	0,000314
	NE-guix (170802)	0,009720	0,003927
	NE-metall (170407)	0,001799	0,000648
	NE-fusta (170201)	0,014487	0,003622
	NE-plàstic (170203)	0,010354	0,001584
	NE-cartró (150101)	0,011875	0,000831
Especial (150110)		0,002186	0,00011
TOTAL		0,117950	0,084133

² Tipologia de residus, d'acord amb la tipologia d'abocadors.

* Els quals contenen substàncies perilloses.

Taula 3 Tipologia i estimació de residus: Reforma i enderroc instal·lacions.

Enderroc NAU INDUSTRIAL D'OBRA DE FÀBRICA				
Materials	Tipologia ²	Volum real (m3 residu/m2 construït)	Volum aparent (m3 residu/m2 construït)	Pes (kg/m2 construït)
	Inert, No Especial, Especial			
170101 (formigó)	Inert	0,1500	0,2550	345,00
170102 (maons) i 170103 (teules i materials ceràmics)	Inert	0,325	0,5270	171,275
170802 (materials de construcció realitzats amb guix diferents dels especificats en el codi 170801*)	No Especial	0,0140	0,0240	35,00
170407 (metalls barrejats)	No Especial	0,0010	0,0017	7,80
170201 (fusta)	No Especial	0,0380	0,0644	23,00
170202 (vidre)	Inert	0,0003	0,0005	0,80
170203 (plàstic)	No Especial	0,0002	0,0004	0,40
170904 (residus barrejats de construcció i d'enderroc diferents dels especificats en els codis 1709001, 170902 i 170903)*)	No Especial (*)	0,0006	0,0010	6,00
Total (*)		0,5291	0,8740	589,275
Total per tipologies	Inert –formigó (170101)	0,1500	0,2550	345,00
	Inert –ceràmica (170103)	0,325	0,5270	171,275
	Inert –vidre (170202)	0,0003	0,0005	0,80
	NE-barreja (170904)	0,0006	0,0010	6,00
	NE-guix (170802)	0,0204	0,0347	51,00
	NE-metall (170407)	0,0010	0,0017	7,80
	NE-fusta (170201)	0,0380	0,0644	23,00
	NE-plàstic (170203)	0,0002	0,0004	0,40
	Especial (150110)	(Vegeu la taula model per inventariar els R. Especials)		

² Tipologia de residus, d'acord amb la tipologia d'abocadors.

³ Excepte quan es tracti d'un residu admès en dipòsits de terres i runes.

⁴ Excepte els residus Especials.

* Els quals contenen substàncies perilloses.

Taula 4. Inventari de residus especials per a les activitats de nova construcció, d'enderroc i reforma.

MODEL D'INVENTARI DE RESIDUS ESPECIALS PER A LES ACTIVITATS D'ENDERROC (enderroc, reparació o reforma)	codi CER
TERRES CONTAMINADES	
- Terra i pedres que contenen substàncies perilloses (terres contaminades)	170503*
AMIANT⁵	
- Floatge amb amiant d'estructures metàl·liques	170605*
- Proteccions individuals en l'eliminació d'amiant (filtres, granotes, caretes, etc.)	170605*
- Calorifugat de canonades amb amiant	170605*
- Plaques de fibrociment amb amiant	170605*
- Canonades i baixants de fibrociment amb amiant	170605*
- Dipòsits de fibrociment amb amiant	170605*
- Envans pluvials de plaques de fibrociment amb amiant	170605*
- Plaques de cel ras que contenen amiant	170605*
- Paviments vinílics que contenen amiant	170605*
TOTAL AMIANT	
RESIDUS D'EQUIPS ELÈCTRICS I ELECTRÒNICS	
- Equips d'aire condicionat o refrigeració amb CFCs o HCFCs	160211*
RESIDUS RECOLLITS DE MANERA SELECTIVA	
- Tubs fluorescents i làmpades de vapor de mercuri defectuoses	200121*
ALTRES RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ	
- Fusta tractada amb substàncies perilloses	170204*
- Qualsevol element, material o envàs que pugui contenir substàncies perilloses (detergents, combustibles, pintures, vernissos, dissolvents, adhesius, aerosols, etc.).	(el codi CER dependrà del tipus de residu)
- Residus de construcció i demolició que contenen PCB (per exemple, segellants que contenen PCB, revestiments de sols a partir de resines que contenen PCB, envidraments dobles que contenen PCB, condensadors que contenen PCB).	17 09 02*
- Altres residus de construcció i demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses	17 09 03*
...	
RESIDUS D'ENVASOS; ABSORBENTS, DRAPS DE NETEJA; MATERIALS DE FILTRACIÓ I ROBA DE PROTECCIÓ	
- Envasos que contenen substàncies perilloses o estan contaminades per elles	150101*
- Envasos que contenen substàncies perilloses o estan contaminades per elles (pintures, vernissos, dissolvents, adhesius, silicones, aerosols, etc.)	150101*
RESIDUS DE LA FFDU I DEL DECAPATGE O L'ELIMINACIÓ DE PINTURA I VERNIS	
- Residus de decapat o eliminació de pintura i vernís que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	080117*
- Residus de decapants o desvernissants	080121*
- Residus de pintura i vernís que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	080111*
RESIDUS DE LA FFDU, FABRICACIÓ, FORMULACIÓ, DISTRIBUCIÓ I UTILITZACIÓ (FFDU) DE PRODUCTES QUÍMICS ORGÀNICS DE BASE	
- Dissolvents	070103* / 070403* / 070404*
RESIDUS DE LA FFDU D'ADHESIUS I SEGELLANTS (INCLOENT ELS PRODUCTES D'IMPERMEABILITZACIÓ)	
- Residus d'adhesius i segellants que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	080409*
RESIDUS DE LA FFDU DE PLÀSTICS, CAUTXÚ SINTÈTIC I FIBRES ARTIFICIALS	
- Residus que contenen silicones perilloses	070216*
ALTRES RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ	
- Restes de desencofrants	170903*
- Altres residus de construcció i demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses (especificar)	170903*
- Altres residus de construcció i demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses (especificar)	170903*
- Altres residus de construcció i demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses (especificar)	170903*
- RESIDUS RECOLLITS DE MANERA SELECTIVA	
- Tubs fluorescents i làmpades de vapor de mercuri defectuoses	200121*

⁵ Els productes de l'amiant es classifiquen en dos grans grups, amiant no-friable, on les fibres es troben barrejades amb altres materials, habitualment ciment o cola (el principal producte és el fibrociment: plaques ondulades, panells, dipòsits, xemeneies, conductes d'aire, etc.) i amiant friable (amiant projectat, etc.).

Les fibres d'amiant s'introdueixen en l'organisme per les vies respiratòries, per tant, el risc d'amiant es en funció de la quantitat de fibres que es troben en suspensió a l'aire.

En cas de detectar elements susceptibles de contenir amiant caldrà demanar, amb suficient antelació els permisos pertinents a l'autoritat laboral competent i complir amb els requisits ambientals i de seguretat i salut exigits per la legislació vigent.

ANNEX 6: Càlcul de reforç de recolzament

METRO LICEU

COMPROBACIÓN DE MÉNSULAS DE ANCLAJE PARA SUJECCIÓN IPN120 Y COMPROBACIÓN DE
PERFIL IPN120 PARA APOYO DE VIGAS DE LA ESTACIÓN

PATRICIA COBELAS MARTÍNEZ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS | COLEGIADO: 18.923

1. Introducción

1.1. Antecedentes

El 27 de septiembre de 2022 se recibe el encargo por parte del Grupo Izer de realizar el diseño de las ménsulas de apoyo para los perfiles HEB120 que se van a incorporar a la estación de metro de Liceu en Barcelona para reforzar el apoyo de las vigas prefabricadas existentes. Dicho diseño se materializa en la entrega de un informe de diseño en noviembre de 2022.

El 18 de marzo de 2024 se recibe el encargo por parte del Grupo Izer de comprobar las ménsulas de apoyo que finalmente se han colocado en obra, que son distintas a las definidas en el informe inicial. La comprobación se hace efectiva con la emisión de una nota técnica en abril de 2024.

El 28 de mayo de 2024 se recibe el encargo por parte del Grupo Izer de comprobar el perfil IPN120 que se ha dispuesto en obra para el soporte de las vigas prefabricadas existentes en los hastiales del túnel de metro, así como modificar la placa propuesta en la nota técnica de abril para cumplir las limitaciones de canto indicadas. Los cambios y comprobaciones se hacen efectivos con la emisión de una nota técnica en junio de 2024.

El 01 de julio de 2024 se recibe el encargo por parte del Grupo Izer de unificar en una sola nota técnica las anteriores.

1.2. Objeto del informe

El presente informe pretende servir de nota de cálculo para la comprobación de las ménsulas dispuestas como apoyo de las vigas IPN120, la ménsula dispuesta como apoyo adicional de la viga IPN120 de 2.00m de longitud, así como de comprobación de dichos perfiles IPN120 (antes HEB120) que van a ser el nuevo soporte de las vigas prefabricadas existentes en los hastiales del túnel de metro, en las zonas indicadas.

La información de partida de la que se dispone es:

- Planos del proyecto de reparación de la estación
- Ensayos de resistencia de los testigos de hormigón extraídos de los muros de la estación.
- Informe de noviembre de 2022 con el diseño de las ménsulas de apoyo.
- Croquis con la disposición de ménsulas de apoyo y definición de estas dispuestas en obra.
- Nota técnica de abril de 2024 con comprobación de ménsulas de apoyo ejecutadas para las vigas IPN120.
- Nota técnica de junio de 2024 con ménsula de apoyo adicional propuesta para las vigas IPN120 de 2.00m de longitud y comprobación del perfil IPN120

2. Descripción de la estructura

El forjado superior de la estación objeto del presente informe consiste en una capa de compresión de 25cm que apoya sobre unas vigas prefabricadas de hormigón de 40cm de canto.

La separación de las vigas es de 23cm en las zonas de luces entre 5.38 y 6.70m, y de 40cm en las zonas de luces de vigas de 12.50m. Sobre dicho forjado de la estación existe una capa de relleno de tierras de unos 25cm de espesor.

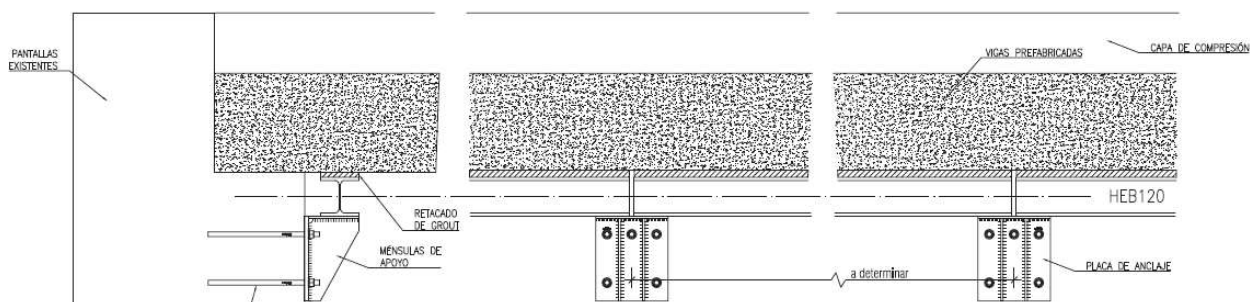


Figura 1. Sección del forjado de la estación

En el proyecto de reparación se han detectado unas zonas con patologías en las vigas del forjado que requieren de apoyos adicionales proyectados con perfiles HEB120 y sustentados en ménsulas cortas de acero, siendo estas últimas objeto de estudio y dimensionamiento en el informe de noviembre de 2022.

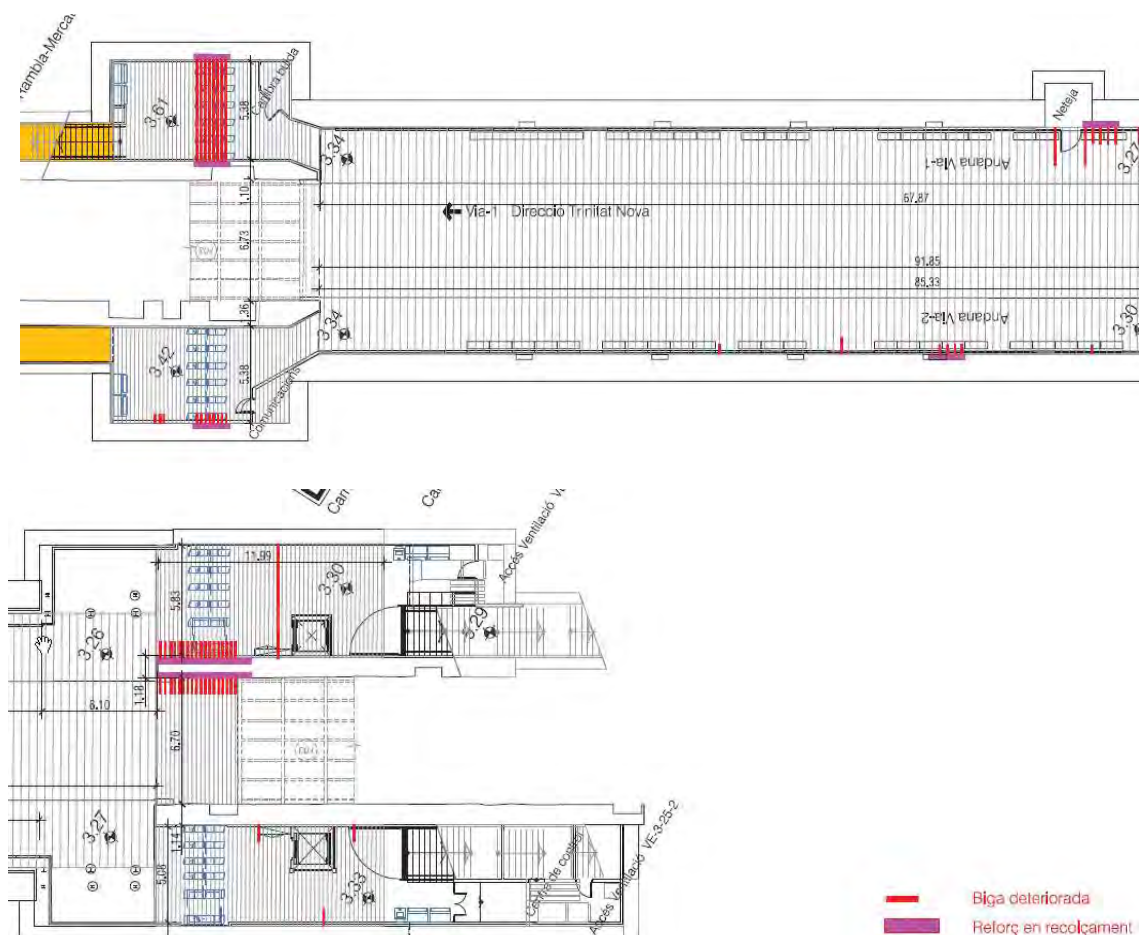


Figura 2. Plantas de zonas a reforzar según proyecto de reparación

La estructura objeto del presente informe coincide con la descrita en el informe de noviembre de 2022 si bien los perfiles empleados en el proyecto de reparación de las zonas con patologías en las vigas del forjado que requerían de apoyos adicionales son IPN120 en vez de perfiles HEB120.

Los perfiles IPN120 de apoyo de las vigas prefabricadas son objeto de estudio y comprobación en este informe, así como las ménsulas cortas de acero que sustentan los IPN120.

Cabe recordar, de los informes previos, que “los resultados obtenidos de los testigos de hormigón extraídos de los hastiales de túnel reflejan que el hormigón existente es de muy baja calidad o que ha sufrido daños importantes de disgregación. La resistencia característica obtenida de los ensayos es de 13.3 MPa y 17.5 MPa.”

3. Comprobación de placas de apoyo dispuestas en obra

Según la información recibida en marzo de 2024, se consideran dos casos:

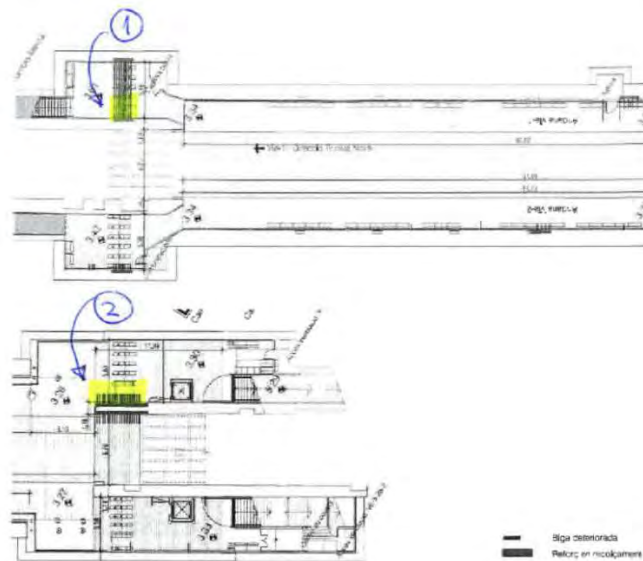


Figura 3. Ubicación casos de placas de apoyo

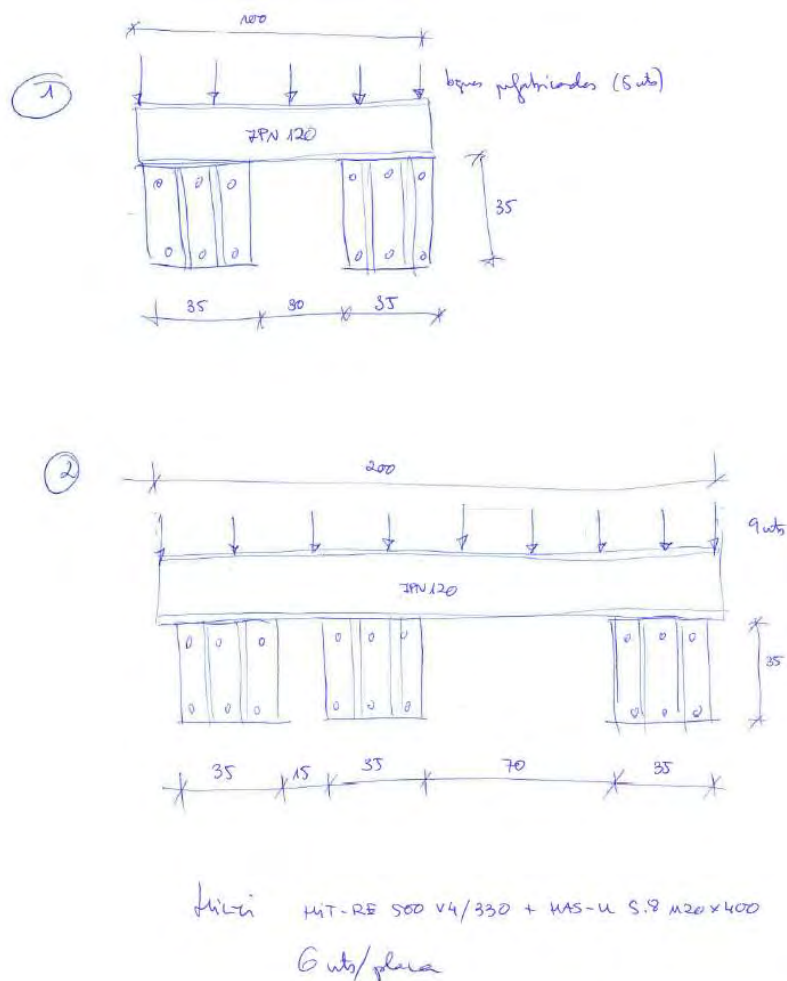


Figura 4. Casos de placas de apoyo

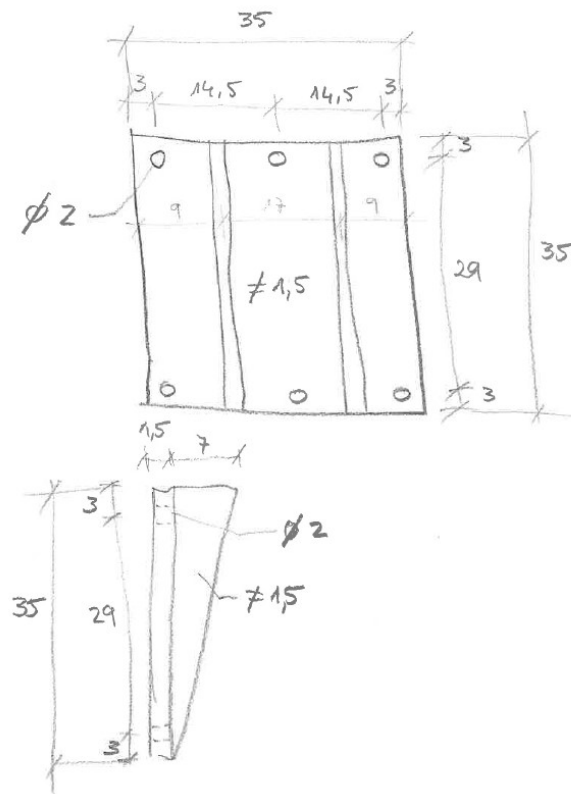


Figura 5. Detalle de placas de apoyo dispuestas

3.1. Cargas

A continuación, se detallan las cargas estimadas para el informe de 2022, que coinciden con las empleadas en la comprobación actual (con el único cambio del peso del perfil IPN120):

- $pp_{\text{capa compresión}}: 25 \times 0.25 = 6.25 \text{ kN/m}^2$
- $pp_{\text{viga prefabricada}}: 2.2 \text{ kN/m}$ (estimado según tipología y canto de viga)
- $pp_{\text{IPN120}}: 0.111 \text{ kN/m}$
- $cm_{\text{tierras}}: 22 \times 0.25 = 5.5 \text{ kN/m}^2$
- $sc_{\text{uso}}: \text{carro de la IAP-11 con la siguiente geometría}$

SITUACIÓN	VEHÍCULO PESADO $2Q_{Rk}$ [kN]	SOBRECARGA UNIFORME q_{Rk} (ó q_{rk}) [kN/m ²]
Carril virtual 1	$2 \cdot 300$	9,0
Carril virtual 2	$2 \cdot 200$	2,5
Carril virtual 3	$2 \cdot 100$	2,5
Otros carriles virtuales	0	2,5
Área remanente (q_{Rk})	0	2,5

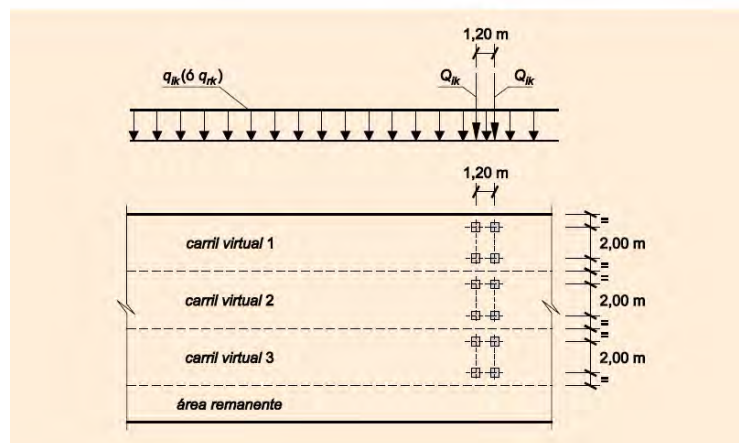


Figura 6. Carro de la IAP11 a considerar

- Según la imagen superior, se considera el caso pésimo de tener una viga en su totalidad bajo el carril virtual 1. Se aplica por tanto una carga de 300kN justo encima de la ménsula y otra carga de 300kN aplicada a 1.2 metros de la primera, ambas repartidas en los 3m de ancho que tiene el carril, suponiendo que dichas cargas se abrirán desde su punto de aplicación a través de la capa de tierras y de la capa de compresión del forjado. Adicionalmente se adopta una sobrecarga repartida de 9.0kN/m².
- Scacc: 20kN/m² (bomberos según CTE SE-AE aplicados en 3m de ancho) y 5.0kN/m² (en el resto de la viga)

3.2. Hipótesis de carga

Como se ha comentado anteriormente podemos distinguir dos casos:

- Caso 1: Vigas prefabricadas cada 23cm y luces de hasta 6.70m. IPN120 apoyado cada 65cm.
- Caso 2: Vigas prefabricadas cada 23cm y luces de hasta 6.70m. IPN120 apoyado según figura 4.

El cálculo de reacciones en cada una de las ménsulas se muestra en la siguiente tabla:

	CASO 1	CASO 2 (ménsula central)	CASO 2 (ménsula lateral)
Separación vigas, s [m]	0.23	0.23	0.23
Luz de viga, L [m]	6.70	6.70	6.70
Ancho tributario, a_{trib} [m]	0.65	(viga SAP)	(viga SAP)
$R_{pp\text{capa compresión}} = 6.25 \cdot L/2$ [kN/m]	20.94	20.94	20.94
$R_{pp\text{viga prefabricada}} = 2.2 \cdot L/2/s$ [kN]	32.04	32.04	32.04
$R_{ppIPN120} = 0.111$ [kN/m]	0.11	0.11	0.11
$R_{cm\text{tierras}} = 5.5 \cdot L/2$ [kN/m]	18.43	18.43	18.43
$R_{sc\text{uso}} = 9 \cdot L/2$ [kN/m]	30.15	30.15	30.15
$R_{sc\text{carro}}$ [kN/m]	182.1	182.1	182.1
$R_{sc\text{bomberos}} = sc_{acc} \cdot L/2$ [kN/m]	51.68	51.68	51.68
$q_d = 1.35 \cdot (pp+cm) + 1.5 \cdot sc$ [kN/m]	414.91	414.91	414.91
$q_{acc} = pp+cm+sc_{acc}$ [kN/m]	123.19	123.19	123.19
$R_d = q_d \cdot a_{trib}$ [kN]	269.7	395.4 (SAP)	287.6 (SAP)
$M_d = q_d \cdot 0.050$ [kNm]	13.5	19.8	14.4

R_d : Reacción vertical en la ménsula debido a la combinación de ELU (dimensionante)

R_{acc} : Reacción vertical en la ménsula debido a la combinación accidental (no determinante)

M_d : Momento resultante en la cara de la placa de anclaje.

El cálculo de las reacciones en las ménsulas del caso 2 se realiza mediante el software de cálculo SAP:

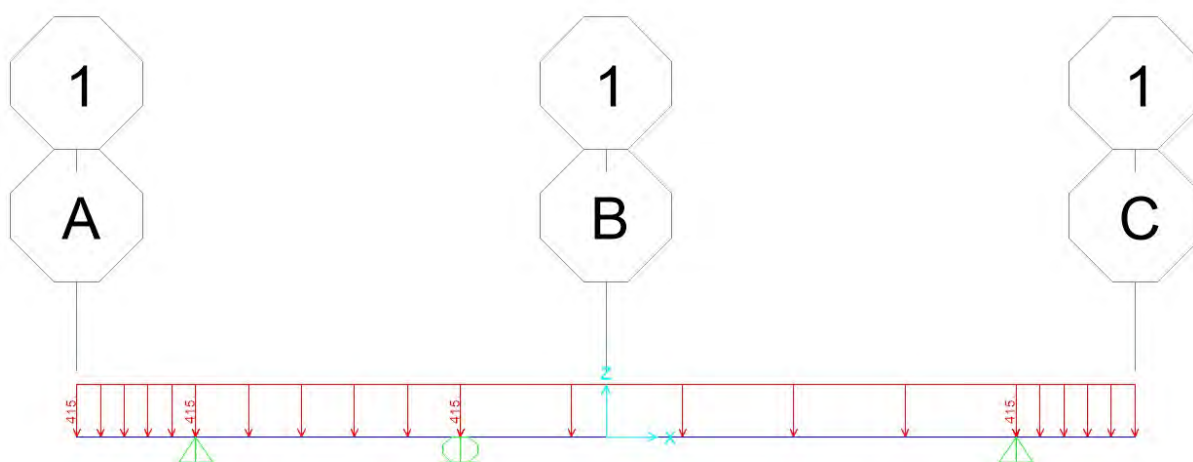


Figura 7. Modelo de viga para cálculo de reacciones en ménsulas de caso 2



Figura 8. Reacciones en ménsulas de caso 2

3.3. Cálculo de anclajes

Con los esfuerzos obtenidos se calculan los anclajes necesarios para las tres hipótesis, para lo que se emplea el software de cálculo de anclajes de HILTI. Se muestran a continuación un resumen de las salidas del programa.



Figura 9. Detalle de cálculo de anclajes (placa colocada en obra)

Ver detalle de cálculo completo en anexo 1.

Los resultados reflejan que para el caso de la ménsula central del caso 2, los anclajes dispuestos no resultan suficientes. Se plantea la opción de realizar dos anclajes adicionales en el centro de la placa, lo que haría que la solución fuese válida. Ver detalle de cálculo completo de placa con anclajes adicionales en anexo 2.

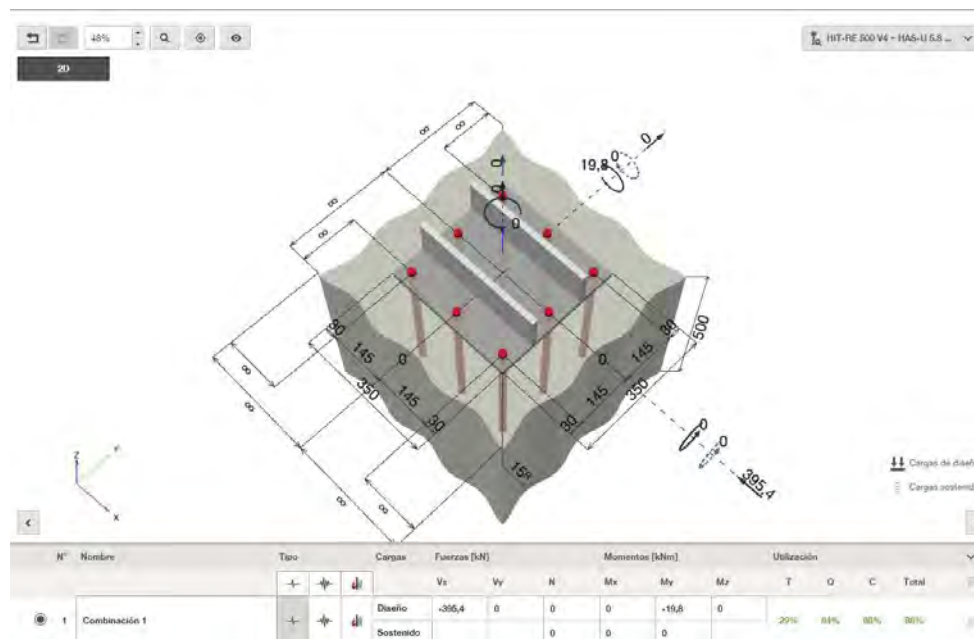


Figura 10. Detalle de cálculo de anclajes (placa reforzada)

3.4. Comprobación de ménsula y placa de anclaje

Se realizan dos modelos de elementos finitos de las ménsulas de apoyo del perfil IPN120 y las placas de anclaje con el software de cálculo SAP. Uno correspondiente a la ménsula de apoyo colocada en obra y otra a la que se le añaden dos anclajes adicionales debido a los resultados obtenidos en el apartado anterior.

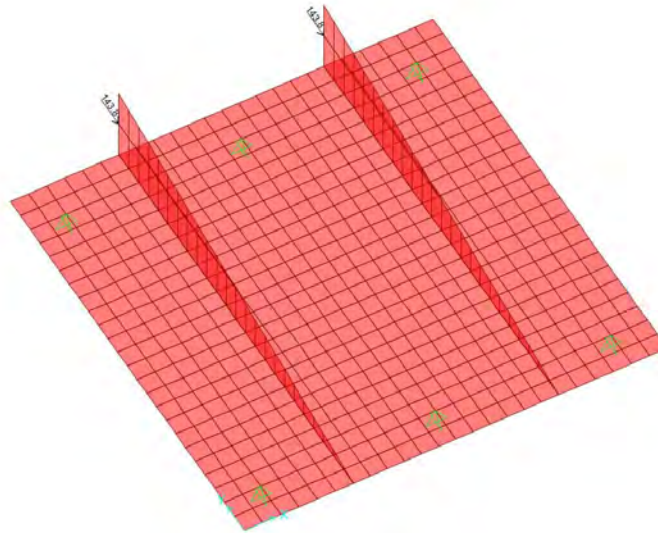


Figura 11. Modelo de elementos finitos de la ménsula

En el modelo se introduce la geometría y las propiedades mecánicas de los materiales, así como las fuerzas resultantes.

Con estos modelos se analizan las tensiones en las chapas de acero, verificando que no se superen las admisibles según el Código Estructural.

3.4.1. Ménsula dispuesta en obra

Se muestran a continuación los resultados obtenidos para la ménsula dispuesta en obra y las cargas correspondientes al caso 2 (ménsula lateral) por ser éstas pésimas comparadas con las del caso 1.

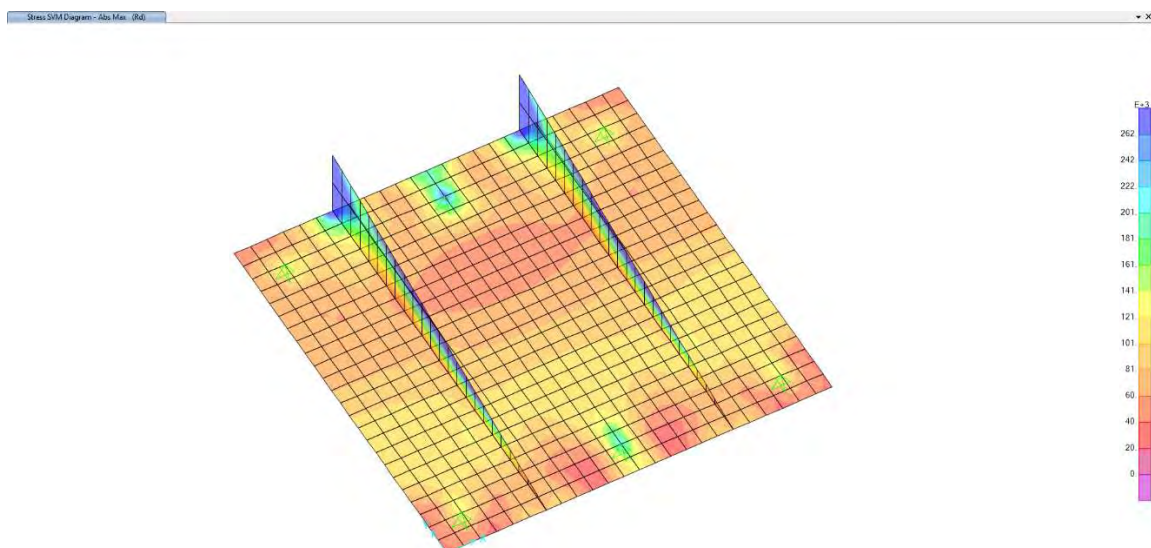


Figura 12. Tensiones en la ménsula y placa de anclaje

Como se aprecia en los gráficos, la tensión máxima en el acero es superior a 262 MPa, superando el límite elástico del acero (275 MPa), tanto en los rigidizadores como en la placa en la zona en contacto con estos.

Se plantea entonces la opción de reforzar la placa existente añadiéndole unos rigidizadores pegados a los ya existentes, de tal manera que la carga se reparta entre los cuatro rigidizadores. La posición de los nuevos rigidizadores es la única que parece viable dada la geometría de la placa y la posición de los anclajes.

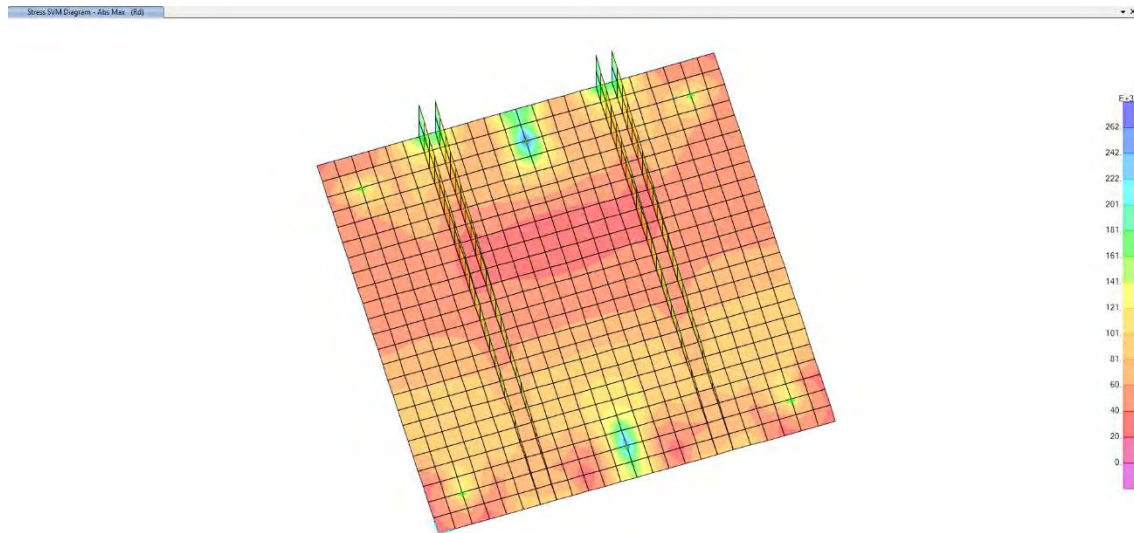


Figura 13. Tensiones en la ménsula y placa de anclaje añadiendo dos rigidizadores

Se recomienda en cualquier caso el empleo de un mortero de reparación en la junta entre el hormigón existente y la placa de anclaje para que se uniformice la superficie y se garantice el contacto de toda la placa con el hormigón.

3.4.2. Ménsula dispuesta en obra a la que se le añaden dos anclajes

Se muestran a continuación los resultados obtenidos para la ménsula dispuesta en obra, a la que se le añaden dos anclajes, y las cargas correspondientes al caso 2 (ménsula central).

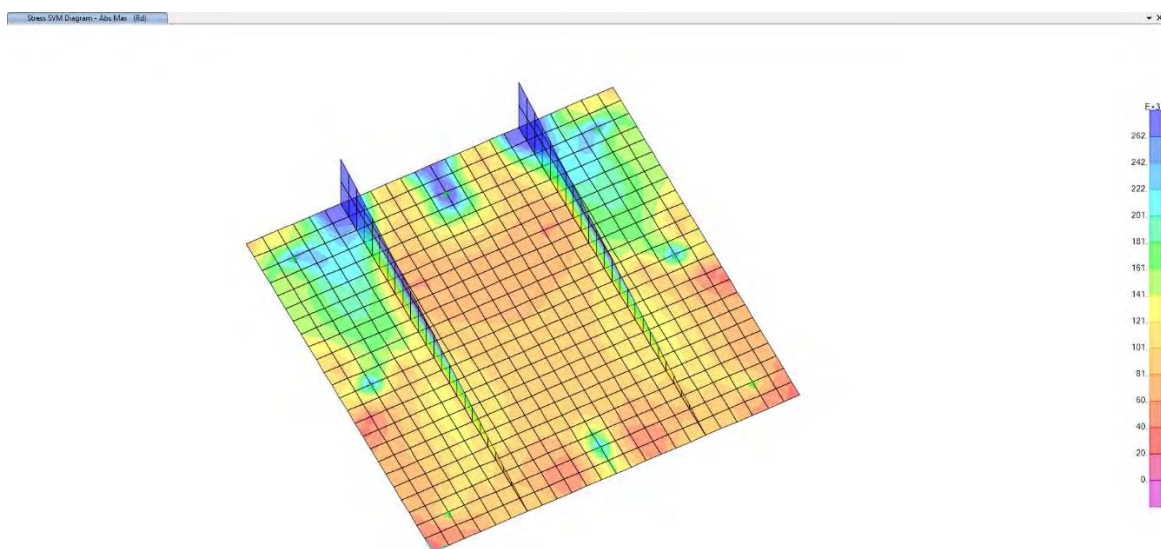


Figura 14. Tensiones en la ménsula y placa de anclaje

Como se aprecia en los gráficos, la tensión máxima en el acero es superior a 262 MPa, superando el límite elástico del acero (275 MPa), tanto en los rigidizadores como en la placa en la zona en contacto con estos.

Se plantea entonces la opción de reforzar la placa existente añadiéndole unos rigidizadores adyacentes a los ya existentes, de tal manera que la carga se reparta entre los cuatro rigidizadores, como se planteó en el caso anterior. Dicha configuración sigue sin ser válida, obteniéndose todavía tensiones superiores al límite elástico del acero.

Dado que habría entonces que sustituir la placa por una nueva, con la complejidad que supone el que ya esté colocada, se plantea la posibilidad de añadir una nueva ménsula en el caso 2 en el hueco de 70 cm existente. Teniendo cuatro apoyos, las reacciones obtenidas en cada una de las ménsulas es:

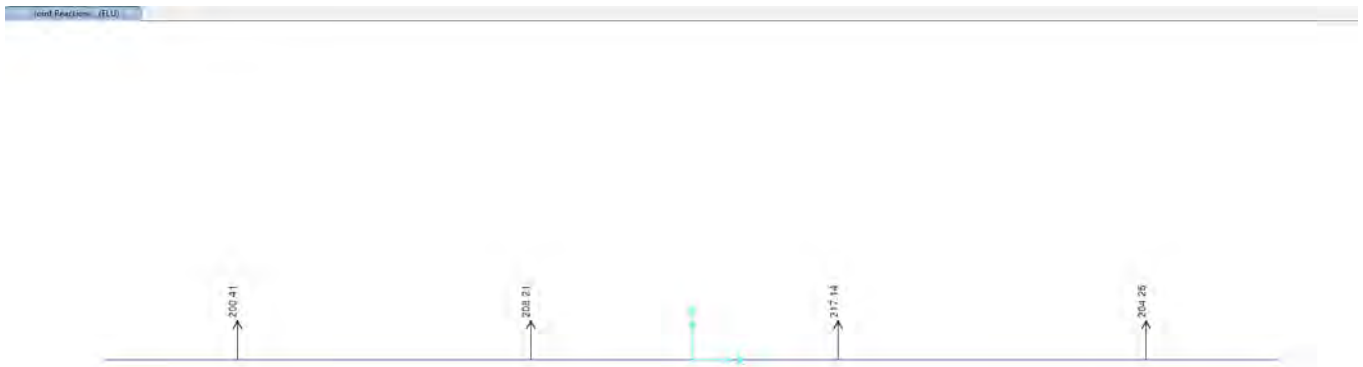


Figura 15. Reacciones en ménsulas de caso 2, añadiendo una cuarta ménsula

Las reacciones obtenidas resultan inferiores a las del caso 1, pasando a ser éste el caso dimensionante.

4. Comprobación de placa de apoyo adicional con canto máximo de 30 cm

Según el apartado anterior se debe añadir una ménsula en el caso 2, en el que la viga IPN120 tiene 2.00m de longitud de acuerdo con el siguiente esquema:

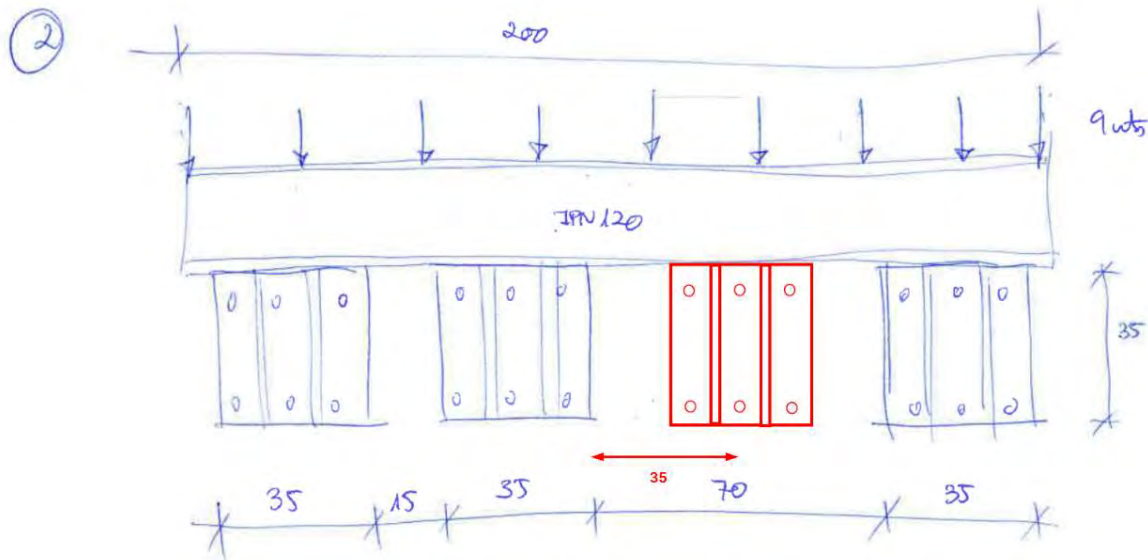


Figura 16. Esquema de ubicación de nueva ménsula a disponer en caso 2 según NT de abril 2024

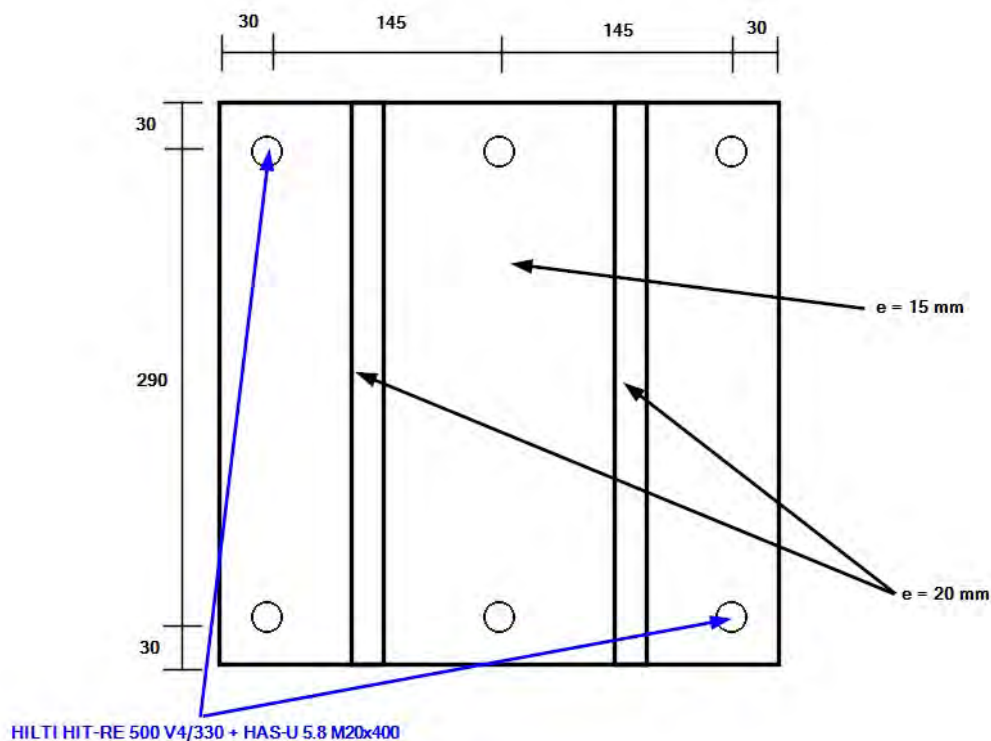


Figura 17. Esquema de nueva ménsula a disponer en caso 2 según NT de abril 2024

De acuerdo con la información recibida en mayo de 2024, dicha ménsula puede tener un canto máximo de 30cm:

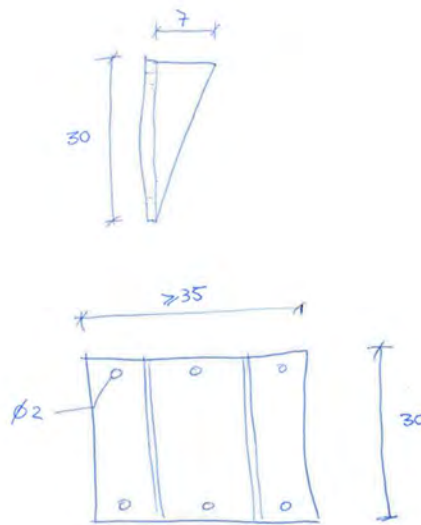


Figura 18. Esquema de dimensiones máximas de nueva ménsula a disponer

Se realiza la comprobación de la nueva placa con los esfuerzos obtenidos anteriormente, modificando la geometría de la placa únicamente en su canto, manteniendo la configuración de anclajes y los espesores de chapas.

4.1. Cálculo de anclajes

Con los esfuerzos obtenidos se calculan los anclajes necesarios, para lo que se emplea el software de cálculo de anclajes de HILTI. Se muestran a continuación un resumen de las salidas del programa.

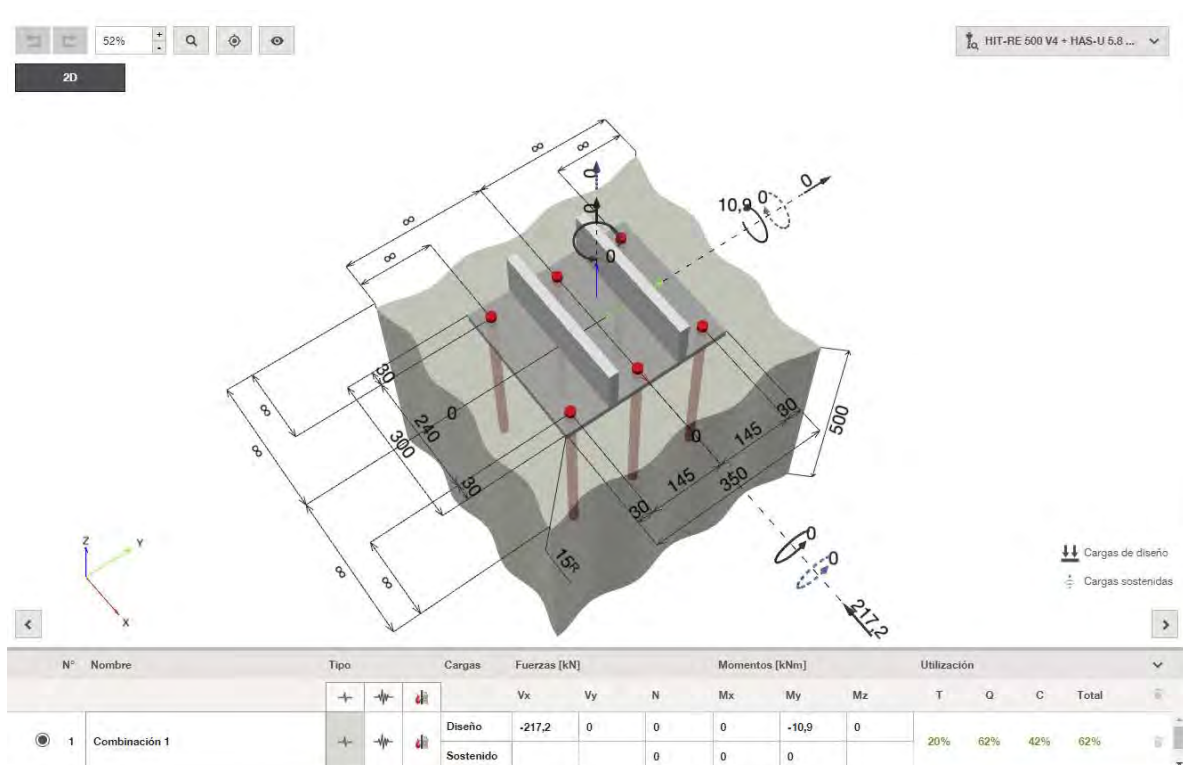


Figura 19. Detalle de cálculo de anclajes (placa nueva a disponer)

Ver detalle de cálculo completo en anexo 3.

Los resultados reflejan que los anclajes siguen siendo válidos para la nueva geometría de la placa.

4.2. Comprobación de ménsula y placa de anclaje

Se realiza un modelo de elementos finitos de la ménsula de apoyo del perfil IPN120 y la placa de anclaje con el software de cálculo SAP, para la nueva geometría indicada.

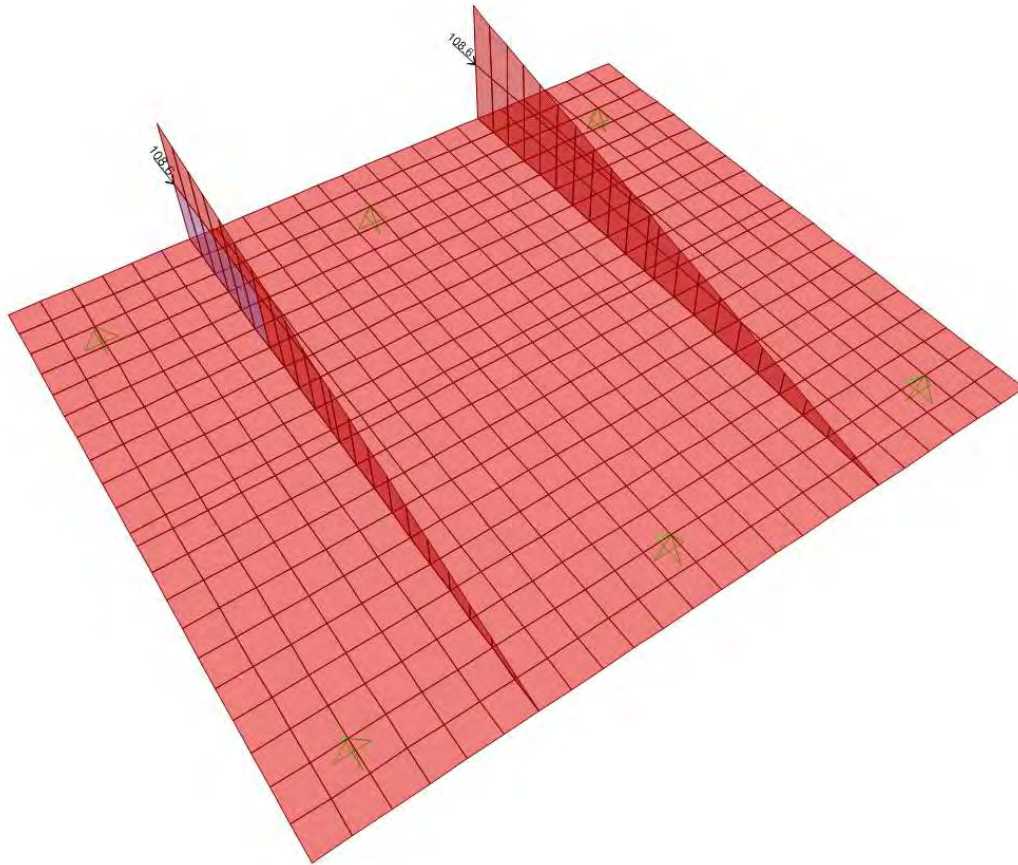


Figura 20. Modelo de elementos finitos de la ménsula

En el modelo se introduce la geometría y las propiedades mecánicas de los materiales, así como las fuerzas resultantes.

Con estos modelos se analizan las tensiones en las chapas de acero, verificando que no se superen las admisibles según el Código Estructural.

Se muestran a continuación los resultados obtenidos.

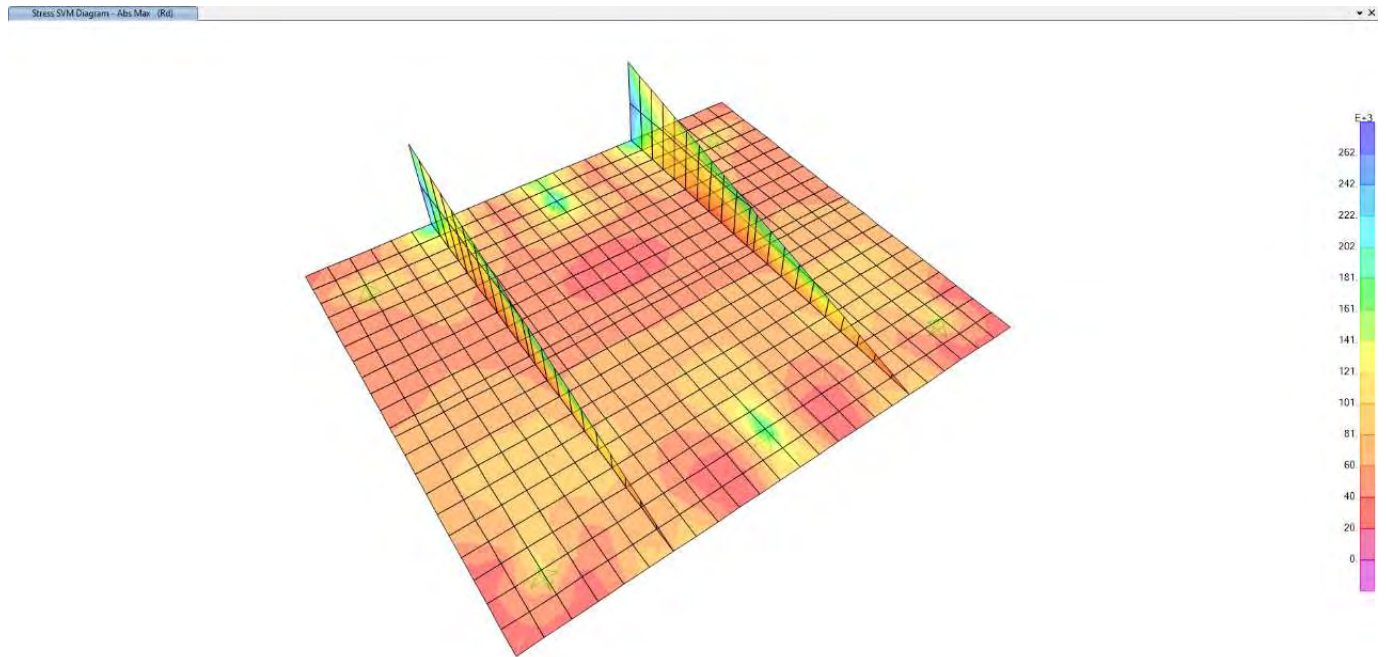


Figura 21. Tensiones en la ménsula y placa de anclaje

Como se aprecia en los gráficos, la tensión máxima en el acero es inferior a 262 MPa, no superándose el límite elástico del acero (275 MPa).

Se recomienda en cualquier caso el empleo de un mortero de reparación en la junta entre el hormigón existente y la placa de anclaje para que se uniformice la superficie y se garantice el contacto de toda la placa con el hormigón.

5. Comprobación de vigas IPN120 de apoyo de las vigas prefabricadas de la estación

Se desea comprobar la validez de las vigas IPN120 dispuestas como apoyo de las vigas prefabricadas de los hastiales de la estación.

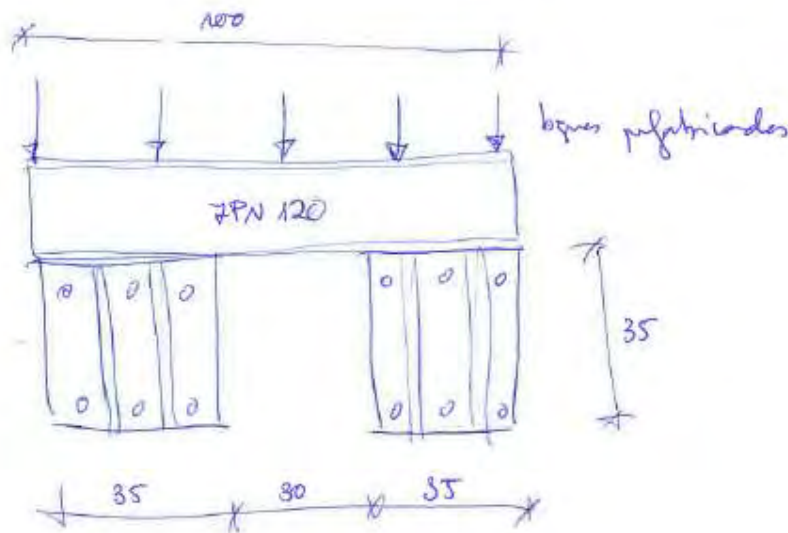
5.1. Cargas

Las cargas coinciden con las descritas en el apartado 3.1.

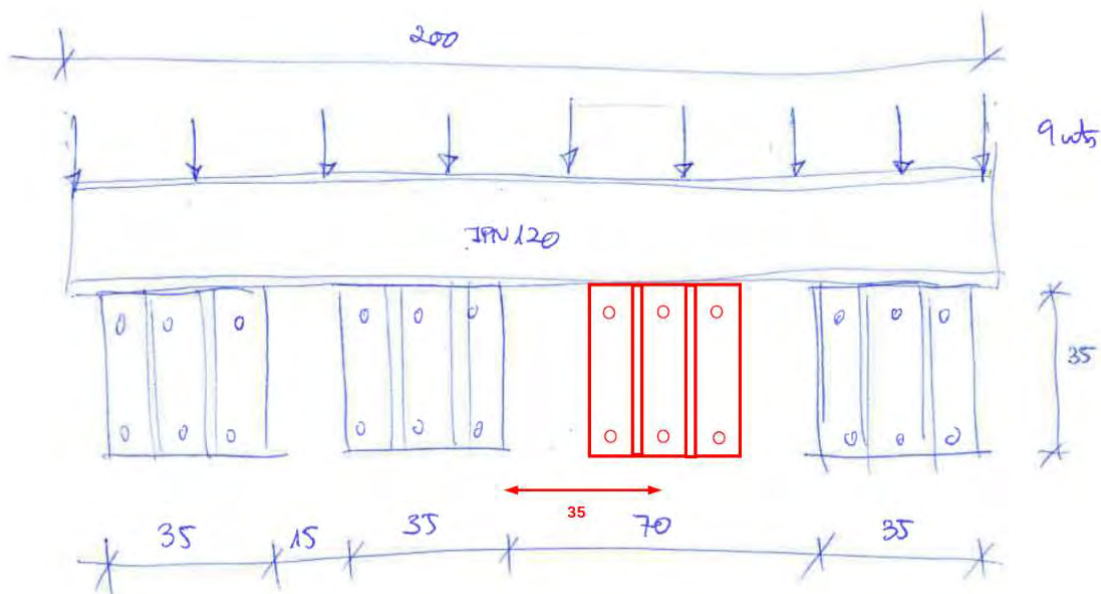
5.2. Hipótesis de carga

Como se ha comentado anteriormente podemos distinguir tres casos:

- Caso 1: Vigas prefabricadas cada 23cm y luces de hasta 6.70m.
 - o Caso 1a: los apoyos siguen el siguiente esquema.



- o Caso 1b: los apoyos siguen el siguiente esquema.



- Caso 2: Vigas prefabricadas cada 40cm y luces de hasta 12.60m, con el mismo esquema de apoyos del caso 1a.

El cálculo de acciones en cada una de las vigas se muestra en la siguiente tabla:

	CASO 1a	CASO 1b	CASO 2
Separación vigas pref, s [m]	0.23	0.23	0.40
Luz de viga pref, L [m]	6.70	6.70	12.60
pp_{capa compresión} = $6.25 \cdot L/2$ [kN/m]	20.94	20.94	39.38
pp_{viga prefabricada} = $2.2 \cdot L/2/s$ [kN]	32.04	32.04	34.65
pp_{IPN120} = 0.111 [kN/m]	0.11	0.11	0.11
cm_{tierras} = $5.5 \cdot L/2$ [kN/m]	18.43	18.43	34.65
sc_{uso} = $9 \cdot L/2$ [kN/m]	30.15	30.15	56.70
sc_{carro} [kN/m]	182.1	182.1	190.5
sc_{bomberos} = sc_{acc} * L/2 [kN/m]	51.68	51.68	71.14
q_d = $1.35 \cdot (pp+cm)+1.5 \cdot sc$ [kN/m]	414.91	414.91	517.63
q_{acc} = pp+cm+sc_{acc} [kN/m]	123.19	123.19	179.93

q_d: acción vertical en la viga debido a la combinación de ELU (dimensionante)

q_{acc}: acción vertical en la viga debido a la combinación accidental (no determinante)

5.3. Comprobación de perfil IPN120

El cálculo de los esfuerzos resultantes en las distintas configuraciones de vigas se realiza mediante el software de cálculo SAP:

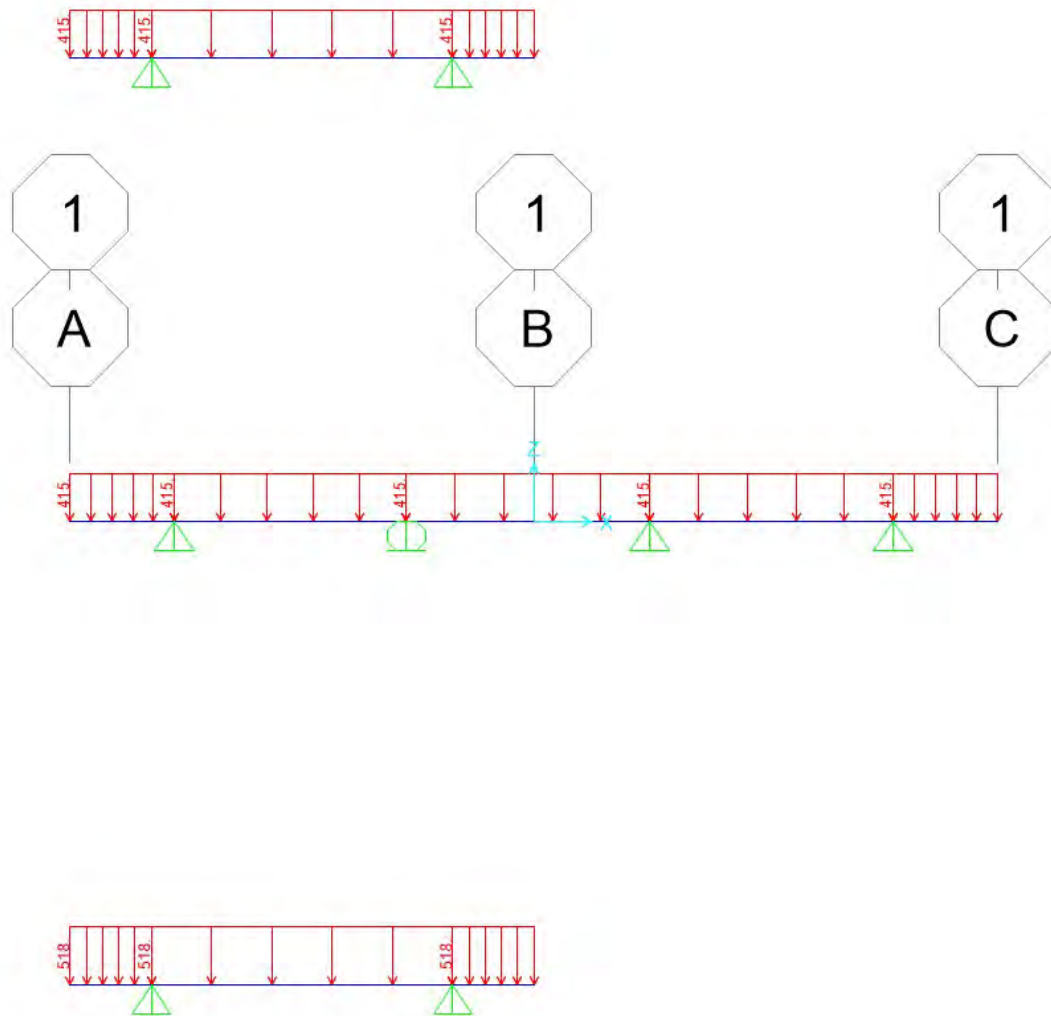


Figura 22. Modelos de vigas para cálculos de esfuerzos

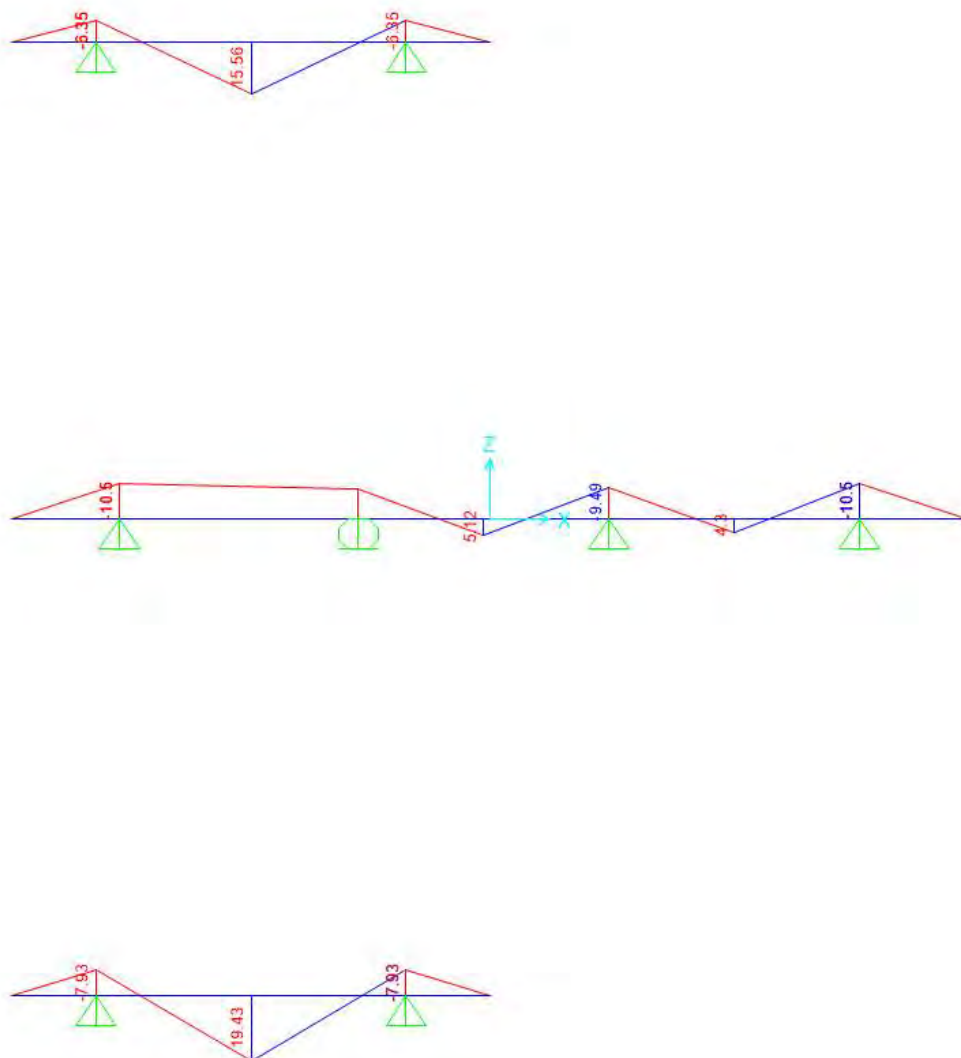


Figura 23. Gráficos de momentos de diseño

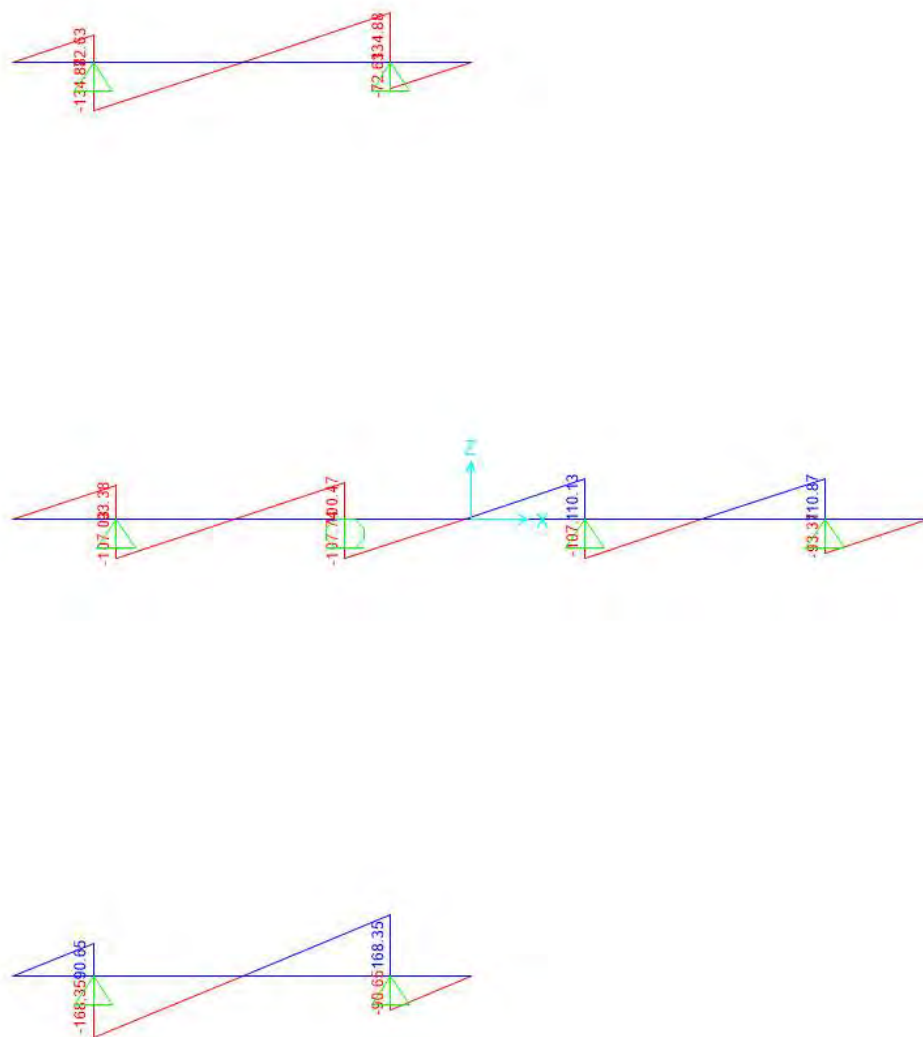


Figura 24. Gráficos de cortantes de diseño

Se muestra a continuación un resumen de los esfuerzos obtenidos y las áreas de cortante y módulos elásticos necesarios (para un acero S275)

	CASO 1a	CASO 1b	CASO 2
V_d (SAP) [kN]	134.9	110.9	168.4
M_d (SAP) [kNm]	15.56	10.50	19.43
A_{v,nec} (cm²)	8.92	7.33	11.14
W_{el,nec} (cm³)	59.41	40.09	74.19

Del catálogo de perfiles de Arcelor se obtiene:

Denominación Designation Designazione	Propiedades del perfil / Se				
	eje fuerte y-y strong axis y-y asse forte y-y				
G kg/m	I_y mm ⁴	$W_{el,y}$ mm ³	$W_{pl,y}^{\blacktriangleup}$ mm ³	i_y mm	A_{vz} mm ²
	x 10 ⁴	x 10 ³	x 10 ³	x 10	x 10 ²
IPN 80 5,9	77,8	19,5	22,8	3,20	3,41
IPN 100 8,3	171	34,2	39,8	4,01	4,85
IPN 120 11,1	328	54,7	63,6	4,81	6,63

Figura 25. Propiedades del perfil IPN120 según catálogo

Como se puede ver, el perfil IPN120 no sería válido ni a flexión ni a cortante. Se propone por tanto reforzar dicho perfil soldándole unas chapas laterales paralelas al alma y de 8 mm de espesor. De esta manera las propiedades del nuevo perfil reforzado serían las siguientes:

$$A_{vz} = 6.63 + 2 \cdot (120 - 2 \cdot 7.7) \cdot \frac{8}{100} = 23.36 \text{ cm}^2 > 2 \cdot 11.14 \text{ cm}^2 (\text{no interacción flexión - cortante})$$

$$W_{el} = \frac{I}{y/2} = \frac{4813429.9}{120/2} = 80.22 \text{ cm}^3 > 74.2 \text{ cm}^3$$

6. Conclusiones

Se resumen a continuación las conclusiones extraídas de los cálculos anteriores:

- Ménsula caso 1: los anclajes dispuestos son capaces de soportar las cargas que reciben de la ménsula. Se deberá reforzar la ménsula de apoyo con dos rigidizadores de 15 mm iguales a los ya dispuestos, y soldados a tope contra la placa de anclaje. Los nuevos rigidizadores se situarán entre los anclajes centrales y los rigidizadores existentes, lo más próximos posible a éstos últimos:

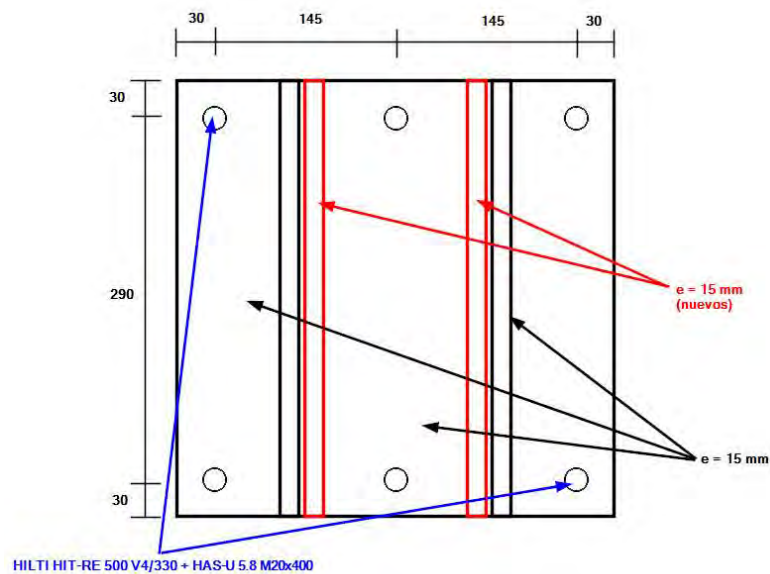


Figura 26. Esquema de refuerzo de placa existente con dos rigidizadores

- Ménsulas caso 2: se debe añadir una nueva ménsula de canto máximo 30cm a mitad de distancia entre las ménsulas más separadas.

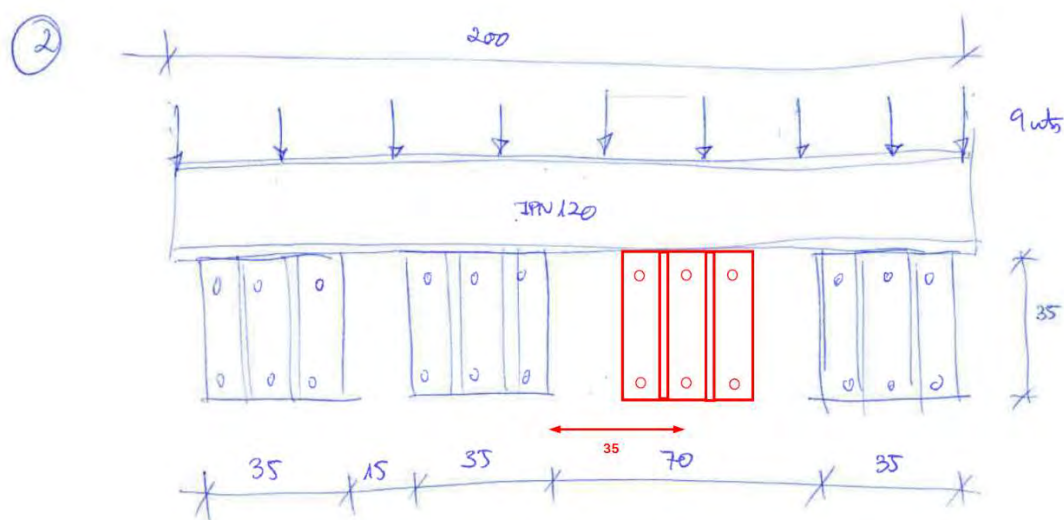


Figura 27. Esquema de ubicación de nueva ménsula a disponer en caso 2

- o Las ménsulas existentes son válidas en cuanto anclajes y deben reforzarse de manera análoga al caso anterior (ver figura 26).
- o Los anclajes propuestos para la nueva ménsula son análogos a los de las ménsulas existentes.

- La nueva ménsula de apoyo tendrá el mismo espesor de placa y la misma distancia de los anclajes al borde que las existentes, pero con un alto de chapa de 30cm en vez de 35cm y rigidizadores de 20 mm de espesor en vez de 15 mm.

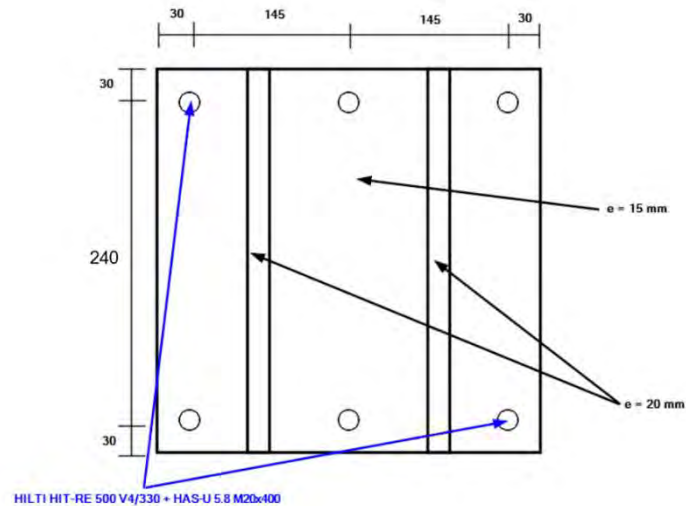


Figura 28. Esquema de placa nueva a ejecutar

- Perfil IPN120 de apoyo a vigas prefabricadas de la estación: los perfiles empleados no resisten los esfuerzos de flexión y cortante para las configuraciones geométricas y las hipótesis de carga descritas por lo que se propone reforzar el perfil con dos chapas longitudinales de 8mm de espesor, una a cada lado del alma.

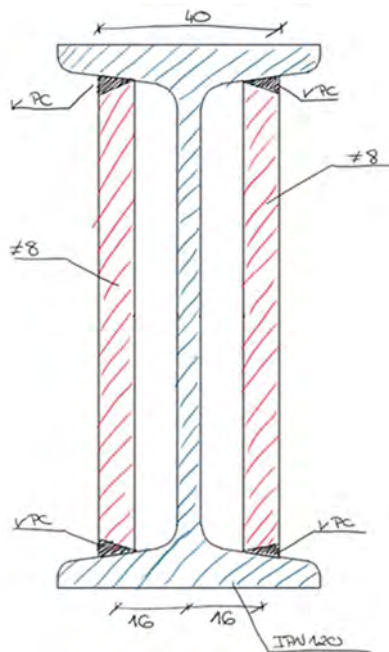


Figura 29. Esquema de refuerzo de perfil IPN120

ANEXO 1

www.hilti.es

Empresa:
Dirección:
Teléfono I Fax: |
Diseño: placa_obra
Sub Proyecto I Pos. No.:

Página: 1
Proyectista:
Correo electrónico:
Fecha: 14/4/2024

Comentarios del especificador:

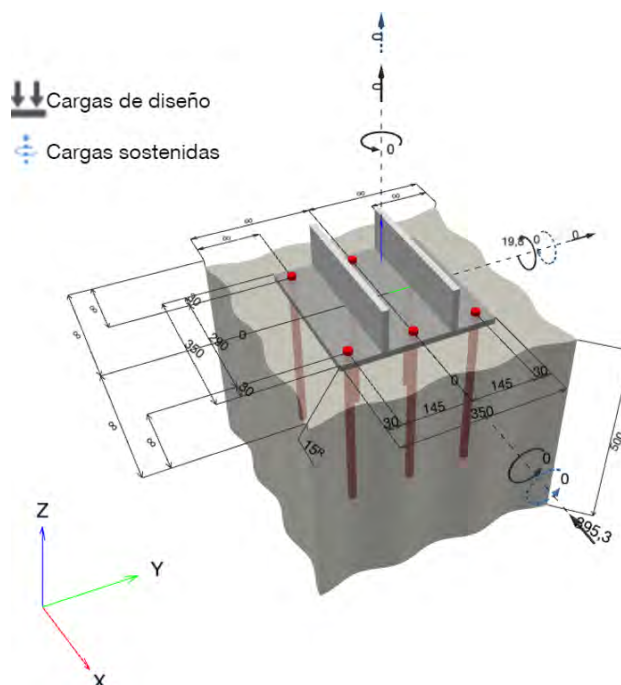
1 Insertar datos

Tipo y tamaño de anclaje:	HIT-RE 500 V4 + HAS-U 5.8 M20
Periodo de retorno (años de servicio):	50
Número de artículo:	2223880 HAS-U 5.8 M20x480 (Insertar) / 2287552 HIT-RE 500 V4 (Resina)
Profundidad efectiva de anclaje:	$h_{ef,act} = 400,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = - \text{ mm}$)
Material:	5.8
Informe de Evaluación:	Datos técnicos Hilti
Establecidos I Válidos:	- -
Prueba:	método de cálculo Extendida EN 1992-4, químico
Fijación a distancia:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (enrasado); $t = 15,0 \text{ mm}$
Placa de anclaje ^R :	$l_x \times l_y \times t = 350,0 \text{ mm} \times 350,0 \text{ mm} \times 15,0 \text{ mm}$; (Espesor de placa recomendado: no calculado)
Perfil:	Doble Pletina, ; ($L \times W \times T$) = $350,0 \text{ mm} \times 170,0 \text{ mm} \times 15,0 \text{ mm}$
Material Base:	fisurado hormigón, Custom, $f_{c,cyl} = 15,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 500,0 \text{ mm}$, Temp. corto/largo: 0/0 °C, Factor de seguridad parcial del material definido por el usuario $\gamma_c = 1,500$
Instalación:	taladro con martillo, Condición de instalación: seco
Armadura:	sin armadura o con armadura separada $\geq 150 \text{ mm}$ (cualquier $\emptyset$) o $\geq 100 \text{ mm}$ (para $\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) sin armadura de borde longitudinal



^R - El cálculo del anclaje se basa en una hipótesis de la placa de anclaje rígida.

Geometría [mm] & Carga [kN, kNm]



www.hilti.es

Empresa:
Dirección:
Teléfono I Fax: |
Diseño: placa_obra
Sub Proyecto I Pos. No.:

Página: 2
Proyectista:
Correo electrónico:
Fecha: 14/4/2024

1.1 Combinación de cargas

Caso	Descripción	Fuerzas [kN] / Momentos [kNm]	Sismo	Fuego	Max. Útil. Anclaje [%]
1	Combinación 1	$N = 0,000; V_x = -269,700; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = -13,500; M_z = 0,000;$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	no	no	77
<u>2</u>	<u>Combinación 2</u>	<u>$N = 0,000; V_x = -395,300; V_y = 0,000;$</u> <u>$M_x = 0,000; M_y = -19,800; M_z = 0,000;$</u> <u>$N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$</u>	<u>no</u>	<u>no</u>	<u>133</u>
3	Combinación 3	$N = 0,000; V_x = -287,500; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = -14,400; M_z = 0,000;$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	no	no	82

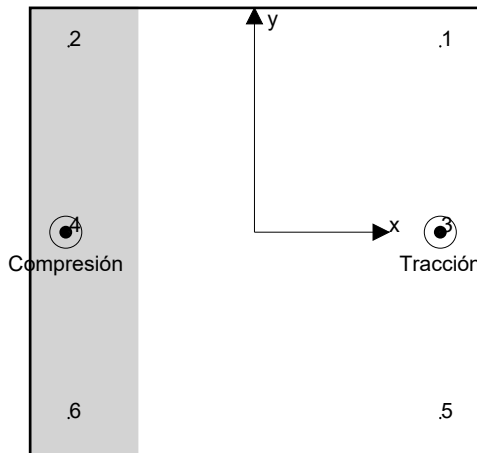
2 Caso de carga/Resultante de cargas en los anclajes

Control del caso de cargas: 2 Combinación 2

Reacciones en el anclaje [kN]

Carga a tracción: (+Tracción, -Compresión)

Anclaje	Carga a tracción	Fuerza de cortante	Cortante en x	Cortante en y
1	22,587	65,883	-65,883	0,000
2	0,000	65,883	-65,883	0,000
3	22,587	65,883	-65,883	0,000
4	0,000	65,883	-65,883	0,000
5	22,587	65,883	-65,883	0,000
6	0,000	65,883	-65,883	0,000



Máxima extensión del hormigón a compresión: 0,15 [‰]
Máxima tensión del hormigón a compresión: 4,64 [N/mm²]
Tracción resultante en (x/y)=(145,0/0,0): 67,761 [kN]
Compresión resultante en (x/y)=(-147,2/0,0): 67,761 [kN]

Las fuerzas del anclaje se calculan suponiendo que la placa base ofrece la rigidez correcta.

www.hilti.es

Empresa:		Página:	3
Dirección:		Proyectista:	
Teléfono I Fax:		Correo electrónico:	
Diseño:	placa_obra	Fecha:	14/4/2024
Sub Proyecto I Pos. No.:			

3 Carga a tracción (EN 1992-4, sección 7.2.1)

	Carga [kN]	Capacidad [kN]	Utilización β_N [%]	Estado
Fallo por Acero*	22,587	81,667	28	OK
Rotura combinada por (extracción) pull-out - cono de hormigón**	67,761	227,416	30	OK
Rotura por cono de hormigón**	67,761	298,798	23	OK
Fallo por fisuración (Splitting)**	N/A	N/A	N/A	N/A

* anclaje más solicitado **grupo de anclajes (anclajes en tracción)

3.1 Fallo por Acero

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabla 7.1}$$

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
122,500	1,500	81,667	22,587

www.hilti.es

Empresa:
 Dirección:
 Teléfono I Fax: |
 Diseño: placa_obra
 Sub Proyecto I Pos. No.:

Página: 4
 Proyectista:
 Correo electrónico:
 Fecha: 14/4/2024

3.2 Rotura combinada por (extracción) pull-out - cono de hormigón

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,p} = \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{M,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabla 7.1}$$

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{re,Np} \cdot \psi_{ec1,Np} \cdot \psi_{ec2,Np} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.13)}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \psi_{sus} \cdot \tau_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.14)}$$

$$\psi_{sus} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.14a)}$$

$$s_{cr,Np} = 7,3 \cdot d \cdot \sqrt{\psi_{sus} \cdot \tau_{Rk}} \leq 3 \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.15)}$$

$$\psi_{g,Np} = \psi_{g,Np}^0 \cdot \left(\frac{s}{s_{cr,Np}} \right)^{0,5} \cdot (\psi_{g,Np}^0 - 1) \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.17)}$$

$$\psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}} \right)^{1,5} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.18)}$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.19)}$$

$$\psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.20)}$$

$$\psi_{ec1,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c1,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.21)}$$

$$\psi_{ec2,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c2,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.21)}$$

$A_{p,N} [\text{mm}^2]$	$A_{p,N}^0 [\text{mm}^2]$	$\tau_{Rk,ucr,20} [\text{N/mm}^2]$	$s_{cr,Np} [\text{mm}]$	$c_{cr,Np} [\text{mm}]$	$c_{min} [\text{mm}]$	$f_{c,cyl} [\text{N/mm}^2]$
510.416	341.056	16,00	584,0	292,0	∞	15,00
ψ_c	$\tau_{Rk,cr} [\text{N/mm}^2]$	k_3	$\tau_{Rk,c} [\text{N/mm}^2]$	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
0,866	8,66	7,700	9,49	1,094	1,047	
$e_{c1,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$	
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	
ψ_{sus}^0	α_{sus}	ψ_{sus}				
0,880	0,000	1,000				
$N_{Rk,p}^0 [\text{kN}]$	$N_{Rk,p} [\text{kN}]$	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p} [\text{kN}]$	$N_{Ed} [\text{kN}]$		
217,656	341,124	1,500	227,416	67,761		

ID grupo de anclajes

1, 3, 5

www.hilti.es

Empresa:
Dirección:
Teléfono I Fax: |
Diseño: placa_obra
Sub Proyecto I Pos. No.:

Página: 5
Proyectista:
Correo electrónico:
Fecha: 14/4/2024

3.3 Rotura por cono de hormigón

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}} \quad \text{EN 1992-4, Tabla 7.1}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 2,0 - \frac{z}{1,5 \cdot h_{ef}} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.7)}$$

$A_{c,N} [\text{mm}^2]$	$A_{c,N}^0 [\text{mm}^2]$	$c_{cr,N} [\text{mm}]$	$s_{cr,N} [\text{mm}]$	$f_{c,cyl} [\text{N/mm}^2]$		
1.788.000	1.440.000	600,0	1.200,0	15,00		
$e_{c1,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	
$z [\text{mm}]$	$\psi_{M,N}$	k_1	$N_{Rk,c}^0 [\text{kN}]$	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c} [\text{kN}]$	$N_{Ed} [\text{kN}]$
292,2	1,513	7,700	238,576	1,500	298,798	67,761

ID grupo de anclajes
1, 3, 5

www.hilti.es

Empresa:
 Dirección:
 Teléfono I Fax: |
 Diseño: placa_obra
 Sub Proyecto I Pos. No.:

Página: 6
 Proyectista:
 Correo electrónico:
 Fecha: 14/4/2024

4 Carga de cortante (EN 1992-4, Sección 7.2.2)

	Carga [kN]	Capacidad [kN]	Utilización β_v [%]	Estado
Fallo por Acero (sin brazo de palanca)*	65,883	58,848	112	no recomendado
Fallo por Acero (con brazo de palanca)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Fallo por desconchamiento**	395,300	490,428	81	OK
Rotura de borde de hormigón en dirección **	N/A	N/A	N/A	N/A

* anclaje más solicitado ** grupo de anclajes (anclajes relevantes)

4.1 Fallo por Acero (sin brazo de palanca)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabla 7.2}$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.35)}$$

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
73,560	1,000	73,560	1,250	58,848	65,883

4.2 Fallo por desconchamiento (control resistencia por cono de hormigón)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{M,c,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabla 7.2}$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot \min \{N_{Rk,c}; N_{Rk,p}\} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.39c)}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.7)}$$

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]	
2.220.100	1.440.000	600,0	1.200,0	2,000	15,00	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
7,700	238.576	1.500	490.428	395.300		

ID grupo de anclajes

1-6

www.hilti.es

Empresa:		Página:	7
Dirección:		Proyectista:	
Teléfono I Fax:		Correo electrónico:	
Diseño:	placa_obra	Fecha:	14/4/2024
Sub Proyecto I Pos. No.:			

5 Cargas combinadas de tracción y cortante (EN 1992-4, Sección 7.2.3)

Fallo del acero

β_N	β_V	α	Utilización $\beta_{N,V}$ [%]	Estado
0,277	1,120	2,000	133	no recomendado

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

Fallo del hormigón

β_N	β_V	α	Utilización $\beta_{N,V}$ [%]	Estado
0,298	0,806	1,500	89	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

6 Desplazamientos (anclaje más solicitado)

Cargas de corto plazo:

N_{Sk}	=	16,731 [kN]	δ_N	=	0,0666 [mm]
V_{Sk}	=	48,802 [kN]	δ_V	=	1,9521 [mm]
			δ_{NV}	=	1,9532 [mm]

Carga de largo plazo:

N_{Sk}	=	16,731 [kN]	δ_N	=	0,1065 [mm]
V_{Sk}	=	48,802 [kN]	δ_V	=	2,9281 [mm]
			δ_{NV}	=	2,9301 [mm]

Comentarios: Desplazamientos a tracción son válidos con la mitad del par de apriete requerido no fisurado ¡Hormigón! Los desplazamientos son validos sin rozamiento entre el hormigón y la placa de anclaje! La holgura entre el taladro en el hormigón y en la placa no son considerados en este cálculo.

¡Los desplazamientos aceptables en los anclajes dependen del tipo de construcción de la fijación y deben ser definidos por el proyectista!

7 Avisos

- No se considera la redistribución de carga entre los acalajes debido a deformaciones elasticas de la placa. ¡Se asume que la placa es suficientemente rígida, para evitar que se deforme cuando se somete a cargas! ¡Los datos de entrada y resultados deben ser comprobados para verificar que se encuentran conformes con las condiciones existentes y que sean admisible!
- ¡Verificación de la tranferencia de cargas al material base es necesaria según fiEN 1992-4, Anexo A!
- ¡El diseño solo es válido si la holgura en la instalación no es mayor que los valores dados en la Tabla 6.1 de la EN 1992-4! Para holguras mayores ver sección 6.2.2 de la EN 1992-4!
- La lista de accesorios en este informe es sólo para información del usuario. En cualquier caso, las instrucciones para el uso, mostrados en el producto, deben ser seguidas para asegurar una correcta instalación.
- Para la determinación del $\psi_{re,V}$ (fallo del borde del hormigón) se utiliza el recubrimiento mínimo de hormigón definido en los ajustes de diseño como recubrimiento de hormigón de la armadura de borde.
- La tensión de adherencia característica depende de las temperaturas de corto y largo plazo
- No se requiere armadura de borde para evitar rotura por splitting
- Las resistencias de adherencia características dependen del período de retorno (vida útil en años): 50



www.hilti.es

Empresa:		Página:	8
Dirección:		Proyectista:	
Teléfono I Fax:		Correo electrónico:	
Diseño:	placa_obra	Fecha:	14/4/2024
Sub Proyecto I Pos. No.:			

¡La fijación no cumple los criterios de diseño!

8 Datos de instalación

Placa de anclaje, acero: S 275; E = 210.000,00 N/mm²; f_{yk} = 275,00 N/mm²

Perfil: Doble Pletina, ; (L x W x T) = 350,0 mm x 170,0 mm x 15,0 mm

Diámetro de taladro en chapa: d_f = - mm

Espesor de placa (introducir): 15,0 mm

Espesor de placa recomendado: no calculado

Método de perforación: Taladro a rotoperusión

Limpieza: Se requiere limpieza del taladro con aire comprimido.

Tipo y tamaño de anclaje: HIT-RE 500 V4 + HAS-U 5.8 M20

Número de artículo: 2223880 HAS-U 5.8 M20x480 (Insertar) / 2287552 HIT-RE 500 V4 (Resina)

Par de apriete máximo: 150 Nm

Diámetro de taladro en material base: 22,0 mm

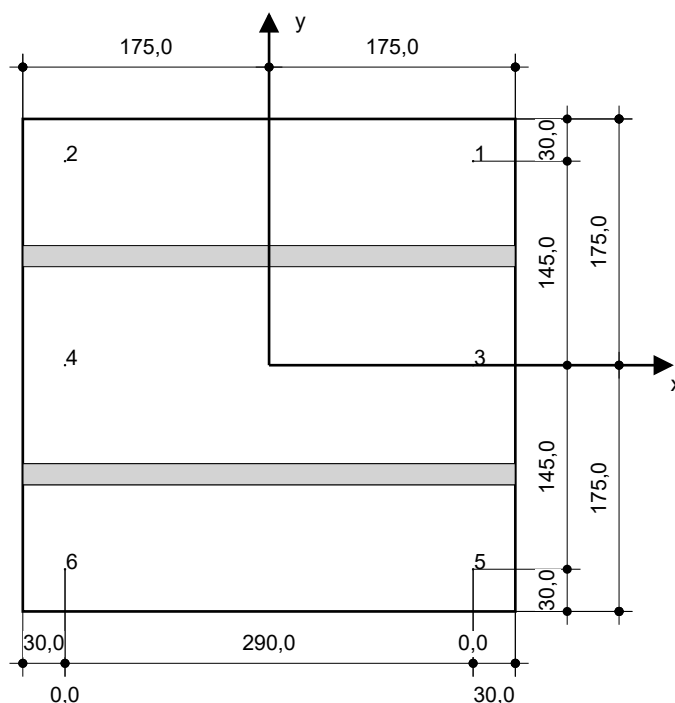
Profundidad de taladro (min/max): 400,0 mm

Mínimo espesor del material base: 444,0 mm

Hilti HAS-U varilla roscada con HIT-RE 500 V4 resina de inyección con 400 mm embedment h_{ef}, M20, Acero Galvanizado, Taladro a percusión instalación según instrucciones de uso

8.1 Accesorios recomendados

Taladro	Limpieza	Instalación
- Taladro a rotoperusión adecuado - Tamaño adecuado de broca	- Aire comprimido con los accesorios requeridos para soplar desde el fondo del taladro. - Diámetro adecuado de cepillo de alambre	- El sistema de inyección incluye el mezclador y porta-cartuchos - Llave dinamométrica



Coordenadas del anclaje [mm]

Anclaje	x	y	c _{-x}	c _{+x}	c _{-y}	c _{+y}	Anclaje	x	y	c _{-x}	c _{+x}	c _{-y}	c _{+y}
1	145,0	145,0	-	-	-	-	4	-145,0	0,0	-	-	-	-
2	-145,0	145,0	-	-	-	-	5	145,0	-145,0	-	-	-	-
3	145,0	0,0	-	-	-	-	6	-145,0	-145,0	-	-	-	-



www.hilti.es

Empresa:		Página:	10
Dirección:		Proyectista:	
Teléfono I Fax:		Correo electrónico:	
Diseño:	placa_obra	Fecha:	14/4/2024
Sub Proyecto I Pos. No.:			

9 Observaciones; comentarios

- Toda la información y los datos contenidos en el software se refieren exclusivamente al uso de los productos Hilti y se basan en los principios, las fórmulas y las normas de seguridad de acuerdo con las indicaciones técnicas de Hilti y las instrucciones de funcionamiento, montaje y ensamblaje, etc., que deben ser estrictamente respetadas por el usuario. Todas las cifras contenidas en ellas son cifras promedio, por lo que deben realizarse pruebas específicas de uso antes de utilizar el producto Hilti correspondiente. Los resultados de los cálculos realizados mediante el Software se basan esencialmente en los datos que usted introduzca. Por lo tanto, usted es el único responsable de la ausencia de errores, la integridad y la relevancia de los datos que introduzca. Además, usted es el único responsable de que los resultados del cálculo sean comprobados y autorizados por un experto, especialmente en lo que respecta al cumplimiento de las normas y permisos aplicables, antes de utilizarlos para su instalación específica. El software sólo sirve de ayuda para interpretar las normas y permisos, sin que se garantice la ausencia de errores, la corrección y la pertinencia de los resultados o la idoneidad para una aplicación específica.
- Debe tomar todas las medidas necesarias y razonables para evitar o limitar los daños causados por el Software. En particular, debe organizar una copia de seguridad periódica de los programas y datos y, en su caso, llevar a cabo las actualizaciones del Software ofrecidas por Hilti de forma regular. Si no utiliza la función AutoUpdate del Software, deberá asegurarse de que utiliza la versión actual y, por tanto, actualizada del Software en cada caso, realizando actualizaciones manuales a través de la página web de Hilti. Hilti no se responsabiliza de las consecuencias, como la recuperación de datos o programas perdidos o dañados, que se deriven de un incumplimiento culposo por su parte.

ANEXO 2

www.hilti.es

Empresa:
 Dirección:
 Teléfono I Fax: |
 Diseño: placa_obra_ref
 Sub Proyecto I Pos. No.:

Página: 1
 Proyectista:
 Correo electrónico:
 Fecha: 14/4/2024

Comentarios del especificador:

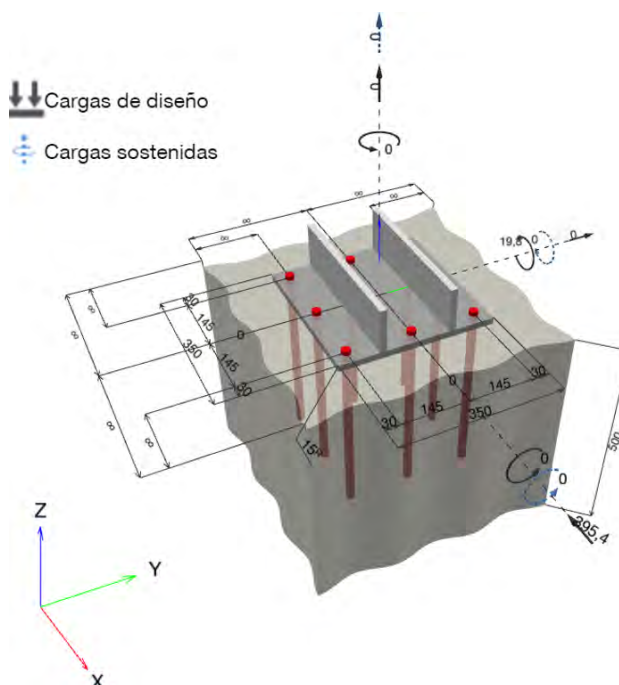
1 Insertar datos

Tipo y tamaño de anclaje:	HIT-RE 500 V4 + HAS-U 5.8 M20
Periodo de retorno (años de servicio):	50
Número de artículo:	2223880 HAS-U 5.8 M20x480 (Insertar) / 2287552 HIT-RE 500 V4 (Resina)
Profundidad efectiva de anclaje:	$h_{ef,act} = 400,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = - \text{mm}$)
Material:	5.8
Informe de Evaluación:	Datos técnicos Hilti
Establecidos I Válidos:	- -
Prueba:	método de cálculo Extendida EN 1992-4, químico
Fijación a distancia:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (enrasado); $t = 15,0 \text{ mm}$
Placa de anclaje ^R :	$l_x \times l_y \times t = 350,0 \text{ mm} \times 350,0 \text{ mm} \times 15,0 \text{ mm}$; (Espesor de placa recomendado: no calculado)
Perfil:	Doble Pletina, ; ($L \times W \times T$) = $350,0 \text{ mm} \times 170,0 \text{ mm} \times 15,0 \text{ mm}$
Material Base:	fisurado hormigón, Custom, $f_{c,cyl} = 15,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 500,0 \text{ mm}$, Temp. corto/largo: 0/0 °C, Factor de seguridad parcial del material definido por el usuario $\gamma_c = 1,500$
Instalación:	taladro con martillo, Condición de instalación: seco
Armadura:	sin armadura o con armadura separada $\geq 150 \text{ mm}$ (cualquier $\emptyset$) o $\geq 100 \text{ mm}$ (para $\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) sin armadura de borde longitudinal



^R - El cálculo del anclaje se basa en una hipótesis de la placa de anclaje rígida.

Geometría [mm] & Carga [kN, kNm]



www.hilti.es

Empresa:
 Dirección:
 Teléfono I Fax: |
 Diseño: placa_obra_ref
 Sub Proyecto I Pos. No.:

Página: 2
 Proyectista:
 Correo electrónico:
 Fecha: 14/4/2024

1.1 Combinación de cargas

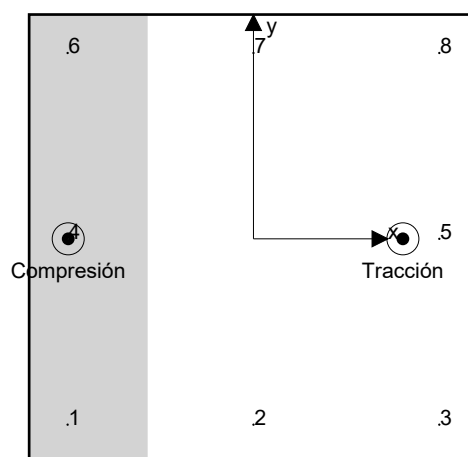
Caso	Descripción	Fuerzas [kN] / Momentos [kNm]	Sismo	Fuego	Max. Útil. Anclaje [%]
1	Combinación 1	$N = 0,000; V_x = -395,400; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = -19,800; M_z = 0,000;$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	no	no	88

2 Caso de carga/Resultante de cargas en los anclajes

Reacciones en el anclaje [kN]

Carga a tracción: (+Tracción, -Compresión)

Anclaje	Carga a tracción	Fuerza de cortante	Cortante en x	Cortante en y
1	0,000	49,425	-49,425	0,000
2	7,431	49,425	-49,425	0,000
3	20,323	49,425	-49,425	0,000
4	0,000	49,425	-49,425	0,000
5	20,323	49,425	-49,425	0,000
6	0,000	49,425	-49,425	0,000
7	7,431	49,425	-49,425	0,000
8	20,323	49,425	-49,425	0,000



Máxima extensión del hormigón a compresión: 0,16 [‰]

Máxima tensión del hormigón a compresión: 4,74 [N/mm²]

Tracción resultante en (x/y)=(116,6/0,0): 75,830 [kN]

Compresión resultante en (x/y)=(-144,5/0,0): 75,830 [kN]

Las fuerzas del anclaje se calculan suponiendo que la placa base ofrece la rigidez correcta.

www.hilti.es

Empresa:		Página:	3
Dirección:		Proyectista:	
Teléfono I Fax:		Correo electrónico:	
Diseño:	placa_obra_ref	Fecha:	14/4/2024
Sub Proyecto I Pos. No.:			

3 Carga a tracción (EN 1992-4, sección 7.2.1)

	Carga [kN]	Capacidad [kN]	Utilización β_N [%]	Estado
Fallo por Acero*	20,323	81,667	25	OK
Rotura combinada por (extracción) pull-out - cono de hormigón**	75,830	265,772	29	OK
Rotura por cono de hormigón**	75,830	330,100	23	OK
Fallo por fisuración (Splitting)**	N/A	N/A	N/A	N/A

* anclaje más solicitado **grupo de anclajes (anclajes en tracción)

3.1 Fallo por Acero

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabla 7.1}$$

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
122,500	1,500	81,667	20,323

www.hilti.es

Empresa:
 Dirección:
 Teléfono I Fax: |
 Diseño: placa_obra_ref
 Sub Proyecto I Pos. No.:

Página: 4
 Proyectista:
 Correo electrónico:
 Fecha: 14/4/2024

3.2 Rotura combinada por (extracción) pull-out - cono de hormigón

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,p} = \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{M,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabla 7.1}$$

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{re,Np} \cdot \psi_{ec1,Np} \cdot \psi_{ec2,Np} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.13)}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \psi_{sus} \cdot \tau_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.14)}$$

$$\psi_{sus} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.14a)}$$

$$s_{cr,Np} = 7,3 \cdot d \cdot \sqrt{\psi_{sus} \cdot \tau_{Rk}} \leq 3 \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.15)}$$

$$\psi_{g,Np} = \psi_{g,Np}^0 \cdot \left(\frac{s}{s_{cr,Np}} \right)^{0,5} \cdot (\psi_{g,Np}^0 - 1) \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.17)}$$

$$\psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}} \right)^{1,5} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.18)}$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.19)}$$

$$\psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.20)}$$

$$\psi_{ec1,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c1,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.21)}$$

$$\psi_{ec2,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c2,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.21)}$$

$A_{p,N} [\text{mm}^2]$	$A_{p,N}^0 [\text{mm}^2]$	$\tau_{Rk,ucr,20} [\text{N/mm}^2]$	$s_{cr,Np} [\text{mm}]$	$c_{cr,Np} [\text{mm}]$	$c_{min} [\text{mm}]$	$f_{c,cyl} [\text{N/mm}^2]$
637.146	341.056	16,00	584,0	292,0	∞	15,00
ψ_c	$\tau_{Rk,cr} [\text{N/mm}^2]$	k_3	$\tau_{Rk,c} [\text{N/mm}^2]$	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
0,866	8,66	7,700	9,49	1,159	1,080	
$e_{c1,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$	
29,6	0,908	0,0	1,000	1,000	1,000	
ψ_{sus}^0	α_{sus}	ψ_{sus}				
0,880	0,000	1,000				
$N_{Rk,p}^0 [\text{kN}]$	$N_{Rk,p} [\text{kN}]$	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p} [\text{kN}]$	$N_{Ed} [\text{kN}]$		
217,656	398,659	1,500	265,772	75,830		

ID grupo de anclajes

2, 3, 5, 7, 8

www.hilti.es

Empresa:
Dirección:
Teléfono I Fax: |
Diseño: placa_obra_ref
Sub Proyecto I Pos. No.:

Página: 5
Proyectista:
Correo electrónico:
Fecha: 14/4/2024

3.3 Rotura por cono de hormigón

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}} \quad \text{EN 1992-4, Tabla 7.1}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 2,0 - \frac{z}{1,5 \cdot h_{ef}} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.7)}$$

$A_{c,N} [\text{mm}^2]$	$A_{c,N}^0 [\text{mm}^2]$	$c_{cr,N} [\text{mm}]$	$s_{cr,N} [\text{mm}]$	$f_{c,cyl} [\text{N/mm}^2]$		
2.004.050	1.440.000	600,0	1.200,0	15,00		
$e_{c1,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	
29,6	0,953	0,0	1,000	1,000	1,000	
$z [\text{mm}]$	$\psi_{M,N}$	k_1	$N_{Rk,c}^0 [\text{kN}]$	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c} [\text{kN}]$	$N_{Ed} [\text{kN}]$
261,1	1,565	7,700	238,576	1,500	330,100	75,830

ID grupo de anclajes
2, 3, 5, 7, 8

www.hilti.es

Empresa:		Página:	6
Dirección:		Proyectista:	
Teléfono I Fax:		Correo electrónico:	
Diseño:	placa_obra_ref	Fecha:	14/4/2024
Sub Proyecto I Pos. No.:			

4 Carga de cortante (EN 1992-4, Sección 7.2.2)

	Carga [kN]	Capacidad [kN]	Utilización β_v [%]	Estado
Fallo por Acero (sin brazo de palanca)*	49,425	58,848	84	OK
Fallo por Acero (con brazo de palanca)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Fallo por desconchamiento**	395,400	490,428	81	OK
Rotura de borde de hormigón en dirección **	N/A	N/A	N/A	N/A

* anclaje más solicitado **grupo de anclajes (anclajes relevantes)

4.1 Fallo por Acero (sin brazo de palanca)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabla 7.2}$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.35)}$$

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
73,560	1,000	73,560	1,250	58,848	49,425

4.2 Fallo por desconchamiento (control resistencia por cono de hormigón)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{M,c,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabla 7.2}$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot \min \{N_{Rk,c}; N_{Rk,p}\} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.39c)}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.7)}$$

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]	
2.220.100	1.440.000	600,0	1.200,0	2,000	15,00	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
7.700	238.576	1.500	490.428	395.400		

ID grupo de anclajes

1-8

www.hilti.es

Empresa:
Dirección:
Teléfono I Fax: |
Diseño: placa_obra_ref
Sub Proyecto I Pos. No.:

Página: 7
Proyectista:
Correo electrónico:
Fecha: 14/4/2024

5 Cargas combinadas de tracción y cortante (EN 1992-4, Sección 7.2.3)

Fallo del acero

β_N	β_V	α	Utilización $\beta_{N,V}$ [%]	Estado
0,249	0,840	2,000	77	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

Fallo del hormigón

β_N	β_V	α	Utilización $\beta_{N,V}$ [%]	Estado
0,285	0,806	1,500	88	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

6 Desplazamientos (anclaje más solicitado)

Cargas de corto plazo:

N_{Sk}	=	15,054 [kN]	δ_N	=	0,0599 [mm]
V_{Sk}	=	36,611 [kN]	δ_V	=	1,4644 [mm]
			δ_{NV}	=	1,4657 [mm]

Carga de largo plazo:

N_{Sk}	=	15,054 [kN]	δ_N	=	0,0958 [mm]
V_{Sk}	=	36,611 [kN]	δ_V	=	2,1967 [mm]
			δ_{NV}	=	2,1988 [mm]

Comentarios: Desplazamientos a tracción son válidos con la mitad del par de apriete requerido no fisurado ¡Hormigón! Los desplazamientos son validos sin rozamiento entre el hormigón y la placa de anclaje! La holgura entre el taladro en el hormigón y en la placa no son considerados en este cálculo.

¡Los desplazamientos aceptables en los anclajes dependen del tipo de construcción de la fijación y deben ser definidos por el proyectista!

7 Avisos

- No se considera la redistribución de carga entre los acalajes debido a deformaciones elasticas de la placa. ¡Se asume que la placa es suficientemente rígida, para evitar que se deforme cuando se somete a cargas! ¡Los datos de entrada y resultados deben ser comprobados para verificar que se encuentran conformes con las condiciones existentes y que sean admisible!
- ¡Verificación de la tranferencia de cargas al material base es necesaria según fiEN 1992-4, Anexo A!
- ¡El diseño solo es válido si la holgura en la instalación no es mayor que los valores dados en la Tabla 6.1 de la EN 1992-4! Para holguras mayores ver sección 6.2.2 de la EN 1992-4!
- La lista de accesorios en este informe es sólo para información del usuario. En cualquier caso, las instrucciones para el uso, mostrados en el producto, deben ser seguidas para asegurar una correcta instalación.
- Para la determinación del $\psi_{re,V}$ (fallo del borde del hormigón) se utiliza el recubrimiento mínimo de hormigón definido en los ajustes de diseño como recubrimiento de hormigón de la armadura de borde.
- La tensión de adherencia característica depende de las temperaturas de corto y largo plazo
- No se requiere armadura de borde para evitar rotura por splitting
- Las resistencias de adherencia características dependen del período de retorno (vida útil en años): 50



www.hilti.es

Empresa:		Página:	8
Dirección:		Proyectista:	
Teléfono I Fax:		Correo electrónico:	
Diseño:	placa_obra_ref	Fecha:	14/4/2024
Sub Proyecto I Pos. No.:			

¡La fijación cumple los criterios de diseño!

8 Datos de instalación

Placa de anclaje, acero: S 275; E = 210.000,00 N/mm²; f_{yk} = 275,00 N/mm²

Perfil: Doble Pletina, ; (L x W x T) = 350,0 mm x 170,0 mm x 15,0 mm

Diámetro de taladro en chapa: d_f = - mm

Espesor de placa (introducir): 15,0 mm

Espesor de placa recomendado: no calculado

Método de perforación: Taladro a rotoperCUSión

Limpieza: Se requiere limpieza del taladro con aire comprimido.

Tipo y tamaño de anclaje: HIT-RE 500 V4 + HAS-U 5.8 M20

Número de artículo: 2223880 HAS-U 5.8 M20x480 (Insertar) / 2287552 HIT-RE 500 V4 (Resina)

Par de apriete máximo: 150 Nm

Diámetro de taladro en material base: 22,0 mm

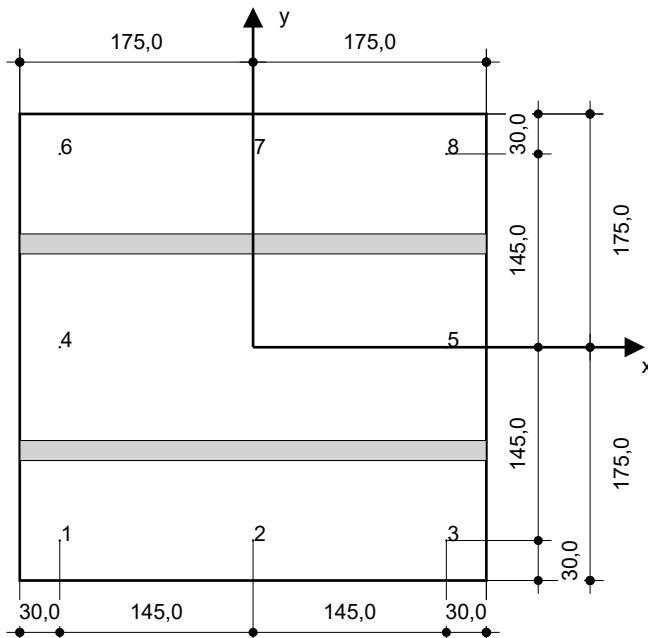
Profundidad de taladro (min/max): 400,0 mm

Mínimo espesor del material base: 444,0 mm

Hilti HAS-U varilla roscada con HIT-RE 500 V4 resina de inyección con 400 mm embedment h_{ef}, M20, Acero Galvanizado, Taladro a percusión instalación según instrucciones de uso

8.1 Accesorios recomendados

Taladro	Limpieza	Instalación
- Taladro a rotoperCUSión adecuado - Tamaño adecuado de broca	- Aire comprimido con los accesorios requeridos para soplar desde el fondo del taladro. - Diámetro adecuado de cepillo de alambre	- El sistema de inyección incluye el mezclador y porta-cartuchos - Llave dinamométrica



Coordenadas del anclaje [mm]

Anclaje	x	y	c _{-x}	c _{+x}	c _{-y}	c _{+y}
1	-145,0	-145,0	-	-	-	-
2	0,0	-145,0	-	-	-	-
3	145,0	-145,0	-	-	-	-
4	-145,0	0,0	-	-	-	-
5	145,0	0,0	-	-	-	-
6	-145,0	145,0	-	-	-	-
7	0,0	145,0	-	-	-	-
8	145,0	145,0	-	-	-	-



www.hilti.es

Empresa:		Página:	10
Dirección:		Proyectista:	
Teléfono I Fax:		Correo electrónico:	
Diseño:	placa_obra_ref	Fecha:	14/4/2024
Sub Proyecto I Pos. No.:			

9 Observaciones; comentarios

- Toda la información y los datos contenidos en el software se refieren exclusivamente al uso de los productos Hilti y se basan en los principios, las fórmulas y las normas de seguridad de acuerdo con las indicaciones técnicas de Hilti y las instrucciones de funcionamiento, montaje y ensamblaje, etc., que deben ser estrictamente respetadas por el usuario. Todas las cifras contenidas en ellas son cifras promedio, por lo que deben realizarse pruebas específicas de uso antes de utilizar el producto Hilti correspondiente. Los resultados de los cálculos realizados mediante el Software se basan esencialmente en los datos que usted introduzca. Por lo tanto, usted es el único responsable de la ausencia de errores, la integridad y la relevancia de los datos que introduzca. Además, usted es el único responsable de que los resultados del cálculo sean comprobados y autorizados por un experto, especialmente en lo que respecta al cumplimiento de las normas y permisos aplicables, antes de utilizarlos para su instalación específica. El software sólo sirve de ayuda para interpretar las normas y permisos, sin que se garantice la ausencia de errores, la corrección y la pertinencia de los resultados o la idoneidad para una aplicación específica.
- Debe tomar todas las medidas necesarias y razonables para evitar o limitar los daños causados por el Software. En particular, debe organizar una copia de seguridad periódica de los programas y datos y, en su caso, llevar a cabo las actualizaciones del Software ofrecidas por Hilti de forma regular. Si no utiliza la función AutoUpdate del Software, deberá asegurarse de que utiliza la versión actual y, por tanto, actualizada del Software en cada caso, realizando actualizaciones manuales a través de la página web de Hilti. Hilti no se responsabiliza de las consecuencias, como la recuperación de datos o programas perdidos o dañados, que se deriven de un incumplimiento culposo por su parte.

ANEXO 3

www.hilti.es

Empresa:
Dirección:
Teléfono I Fax: |
Diseño: placa_caso3_052024
Sub Proyecto I Pos. No.:

Página: 1
Proyectista:
Correo electrónico:
Fecha: 2/6/2024

Comentarios del especificador:

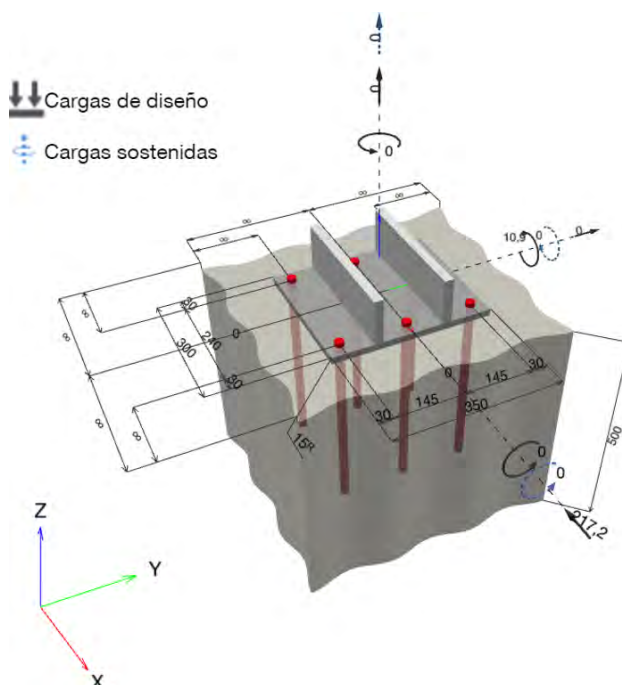
1 Insertar datos

Tipo y tamaño de anclaje:	HIT-RE 500 V4 + HAS-U 5.8 M20
Periodo de retorno (años de servicio):	50
Número de artículo:	2223880 HAS-U 5.8 M20x480 (Insertar) / 2287552 HIT-RE 500 V4 (Resina)
Profundidad efectiva de anclaje:	$h_{ef,act} = 400,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = - \text{ mm}$)
Material:	5.8
Informe de Evaluación:	Datos técnicos Hilti
Establecidos I Válidos:	- -
Prueba:	método de cálculo Extendida EN 1992-4, químico
Fijación a distancia:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (enrasado); $t = 15,0 \text{ mm}$
Placa de anclaje ^R :	$l_x \times l_y \times t = 300,0 \text{ mm} \times 350,0 \text{ mm} \times 15,0 \text{ mm}$; (Espesor de placa recomendado: no calculado)
Perfil:	Doble Pletina, ; ($L \times W \times T$) = $300,0 \text{ mm} \times 170,0 \text{ mm} \times 20,0 \text{ mm}$
Material Base:	fisurado hormigón, Custom, $f_{c,cyl} = 15,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 500,0 \text{ mm}$, Temp. corto/largo: $0/0 \text{ } ^\circ\text{C}$, Factor de seguridad parcial del material definido por el usuario $\gamma_c = 1,500$
Instalación:	taladro con martillo, Condición de instalación: seco
Armadura:	sin armadura o con armadura separada $\geq 150 \text{ mm}$ (cualquier $\varnothing$) o $\geq 100 \text{ mm}$ (para $\varnothing \leq 10 \text{ mm}$) sin armadura de borde longitudinal



^R - El cálculo del anclaje se basa en una hipótesis de la placa de anclaje rígida.

Geometría [mm] & Carga [kN, kNm]



www.hilti.es

Empresa:
 Dirección:
 Teléfono I Fax: |
 Diseño: placa_caso3_052024
 Sub Proyecto I Pos. No.:

Página: 2
 Proyectista:
 Correo electrónico:
 Fecha: 2/6/2024

1.1 Combinación de cargas

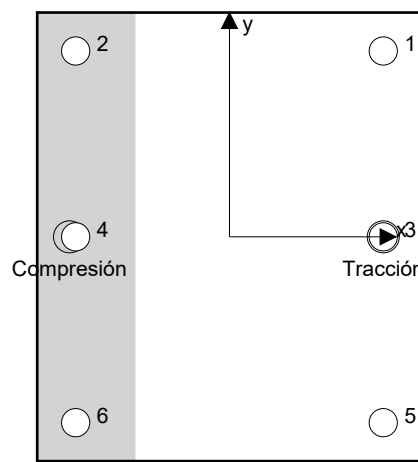
Caso	Descripción	Fuerzas [kN] / Momentos [kNm]	Sismo	Fuego	Max. Útil. Anclaje [%]
1	Combinación 1	$N = 0,000; V_x = -217,200; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = -10,900; M_z = 0,000;$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	no	no	62

2 Caso de carga/Resultante de cargas en los anclajes

Reacciones en el anclaje [kN]

Carga a tracción: (+Tracción, -Compresión)

Anclaje	Carga a tracción	Fuerza de cortante	Cortante en x	Cortante en y
1	14,842	36,200	-36,200	0,000
2	0,000	36,200	-36,200	0,000
3	14,842	36,200	-36,200	0,000
4	0,000	36,200	-36,200	0,000
5	14,842	36,200	-36,200	0,000
6	0,000	36,200	-36,200	0,000



Máxima extensión del hormigón a compresión: 0,11 [‰]

Máxima tensión del hormigón a compresión: 3,37 [N/mm²]

Tracción resultante en (x/y)=(120,0/0,0):

44,526 [kN]

Compresión resultante en (x/y)=(-124,8/0,0):

44,526 [kN]

Las fuerzas del anclaje se calculan suponiendo que la placa base ofrece la rigidez correcta.

www.hilti.es

Empresa:		Página:	3
Dirección:		Proyectista:	
Teléfono I Fax:		Correo electrónico:	
Diseño:	placa_caso3_052024	Fecha:	2/6/2024
Sub Proyecto I Pos. No.:			

3 Carga a tracción (EN 1992-4, sección 7.2.1)

	Carga [kN]	Capacidad [kN]	Utilización β_N [%]	Estado
Fallo por Acero*	14,842	81,667	19	OK
Rotura combinada por (extracción) pull-out - cono de hormigón**	44,526	227,416	20	OK
Rotura por cono de hormigón**	44,526	314,400	15	OK
Fallo por fisuración (Splitting)**	N/A	N/A	N/A	N/A

* anclaje más solicitado **grupo de anclajes (anclajes en tracción)

3.1 Fallo por Acero

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabla 7.1}$$

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
122,500	1,500	81,667	14,842

www.hilti.es

Empresa:
 Dirección:
 Teléfono I Fax: |
 Diseño: placa_caso3_052024
 Sub Proyecto I Pos. No.:

Página: 4
 Proyectista:
 Correo electrónico:
 Fecha: 2/6/2024

3.2 Rotura combinada por (extracción) pull-out - cono de hormigón

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,p} = \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{M,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabla 7.1}$$

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{re,Np} \cdot \psi_{ec1,Np} \cdot \psi_{ec2,Np} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.13)}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \psi_{sus} \cdot \tau_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.14)}$$

$$\psi_{sus} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.14a)}$$

$$s_{cr,Np} = 7,3 \cdot d \cdot \sqrt{\psi_{sus} \cdot \tau_{Rk}} \leq 3 \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.15)}$$

$$\psi_{g,Np} = \psi_{g,Np}^0 \cdot \left(\frac{s}{s_{cr,Np}} \right)^{0,5} \cdot (\psi_{g,Np}^0 - 1) \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.17)}$$

$$\psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}} \right)^{1,5} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.18)}$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.19)}$$

$$\psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.20)}$$

$$\psi_{ec1,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c1,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.21)}$$

$$\psi_{ec2,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c2,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.21)}$$

$A_{p,N} [\text{mm}^2]$	$A_{p,N}^0 [\text{mm}^2]$	$\tau_{Rk,ucr,20} [\text{N/mm}^2]$	$s_{cr,Np} [\text{mm}]$	$c_{cr,Np} [\text{mm}]$	$c_{min} [\text{mm}]$	$f_{c,cyl} [\text{N/mm}^2]$
510.416	341.056	16,00	584,0	292,0	∞	15,00
ψ_c	$\tau_{Rk,cr} [\text{N/mm}^2]$	k_3	$\tau_{Rk,c} [\text{N/mm}^2]$	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
0,866	8,66	7,700	9,49	1,094	1,047	
$e_{c1,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$	
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	
ψ_{sus}^0	α_{sus}	ψ_{sus}				
0,880	0,000	1,000				
$N_{Rk,p}^0 [\text{kN}]$	$N_{Rk,p} [\text{kN}]$	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p} [\text{kN}]$	$N_{Ed} [\text{kN}]$		
217,656	341,124	1,500	227,416	44,526		

ID grupo de anclajes

1, 3, 5

www.hilti.es

Empresa:
Dirección:
Teléfono I Fax: |
Diseño: placa_caso3_052024
Sub Proyecto I Pos. No.:

Página: 5
Proyectista:
Correo electrónico:
Fecha: 2/6/2024

3.3 Rotura por cono de hormigón

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}} \quad \text{EN 1992-4, Tabla 7.1}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 2,0 - \frac{z}{1,5 \cdot h_{ef}} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.7)}$$

$A_{c,N} [\text{mm}^2]$	$A_{c,N}^0 [\text{mm}^2]$	$c_{cr,N} [\text{mm}]$	$s_{cr,N} [\text{mm}]$	$f_{c,cyl} [\text{N/mm}^2]$		
1.788.000	1.440.000	600,0	1.200,0	15,00		
$e_{c1,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	
$z [\text{mm}]$	$\psi_{M,N}$	k_1	$N_{Rk,c}^0 [\text{kN}]$	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c} [\text{kN}]$	$N_{Ed} [\text{kN}]$
244,8	1,592	7,700	238,576	1,500	314,400	44,526

ID grupo de anclajes
1, 3, 5

www.hilti.es

Empresa:		Página:	6
Dirección:		Proyectista:	
Teléfono I Fax:		Correo electrónico:	
Diseño:	placa_caso3_052024	Fecha:	2/6/2024
Sub Proyecto I Pos. No.:			

4 Carga de cortante (EN 1992-4, Sección 7.2.2)

	Carga [kN]	Capacidad [kN]	Utilización β_v [%]	Estado
Fallo por Acero (sin brazo de palanca)*	36,200	58,848	62	OK
Fallo por Acero (con brazo de palanca)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Fallo por desconchamiento**	217,200	473,971	46	OK
Rotura de borde de hormigón en dirección **	N/A	N/A	N/A	N/A

* anclaje más solicitado **grupo de anclajes (anclajes relevantes)

4.1 Fallo por Acero (sin brazo de palanca)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabla 7.2}$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.35)}$$

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
73,560	1,000	73,560	1,250	58,848	36,200

4.2 Fallo por desconchamiento (control resistencia por cono de hormigón)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{M,c,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabla 7.2}$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot \min \{N_{Rk,c}; N_{Rk,p}\} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.39c)}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1.00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1.00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1.00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.7)}$$

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]	
2.145.600	1.440.000	600,0	1.200,0	2,000	15,00	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
7,700	238.576	1,500	473.971	217.200		

ID grupo de anclajes

1-6

www.hilti.es

Empresa:		Página:	7
Dirección:		Proyectista:	
Teléfono I Fax:		Correo electrónico:	
Diseño:	placa_caso3_052024	Fecha:	2/6/2024
Sub Proyecto I Pos. No.:			

5 Cargas combinadas de tracción y cortante (EN 1992-4, Sección 7.2.3)

Fallo del acero

β_N	β_V	α	Utilización $\beta_{N,V}$ [%]	Estado
0,182	0,615	2,000	42	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

Fallo del hormigón

β_N	β_V	α	Utilización $\beta_{N,V}$ [%]	Estado
0,196	0,458	1,500	40	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

6 Desplazamientos (anclaje más solicitado)

Cargas de corto plazo:

N_{Sk}	=	10,994 [kN]	δ_N	=	0,0437 [mm]
V_{Sk}	=	26,815 [kN]	δ_V	=	1,0726 [mm]
			δ_{NV}	=	1,0735 [mm]

Carga de largo plazo:

N_{Sk}	=	10,994 [kN]	δ_N	=	0,0700 [mm]
V_{Sk}	=	26,815 [kN]	δ_V	=	1,6089 [mm]
			δ_{NV}	=	1,6104 [mm]

Comentarios: Desplazamientos a tracción son válidos con la mitad del par de apriete requerido no fisurado ¡Hormigón! Los desplazamientos son validos sin rozamiento entre el hormigón y la placa de anclaje! La holgura entre el taladro en el hormigón y en la placa no son considerados en este cálculo.

¡Los desplazamientos aceptables en los anclajes dependen del tipo de construcción de la fijación y deben ser definidos por el proyectista!

7 Avisos

- No se considera la redistribución de carga entre los acalajes debido a deformaciones elasticas de la placa. ¡Se asume que la placa es suficientemente rígida, para evitar que se deforme cuando se somete a cargas! ¡Los datos de entrada y resultados deben ser comprobados para verificar que se encuentran conformes con las condiciones existentes y que sean admisible!
- ¡Verificación de la tranferencia de cargas al material base es necesaria según fiEN 1992-4, Anexo A!
- ¡El diseño solo es válido si la holgura en la instalación no es mayor que los valores dados en la Tabla 6.1 de la EN 1992-4! Para holguras mayores ver sección 6.2.2 de la EN 1992-4!
- La lista de accesorios en este informe es sólo para información del usuario. En cualquier caso, las instrucciones para el uso, mostrados en el producto, deben ser seguidas para asegurar una correcta instalación.
- Para la determinación del $\psi_{re,V}$ (fallo del borde del hormigón) se utiliza el recubrimiento mínimo de hormigón definido en los ajustes de diseño como recubrimiento de hormigón de la armadura de borde.
- La tensión de adherencia característica depende de las temperaturas de corto y largo plazo
- No se requiere armadura de borde para evitar rotura por splitting
- Las resistencias de adherencia características dependen del período de retorno (vida útil en años): 50



www.hilti.es

Empresa:

Dirección:

Teléfono I Fax:

Diseño:

Sub Proyecto I Pos. No.:

|

placa_caso3_052024

Página:

Proyectista:

Correo electrónico:

Fecha:

8

2/6/2024

¡La fijación cumple los criterios de diseño!

8 Datos de instalación

Placa de anclaje, acero: S 275; E = 210.000,00 N/mm²; f_{yk} = 275,00 N/mm²

Perfil: Doble Pletina, ; (L x W x T) = 300,0 mm x 170,0 mm x 20,0 mm

Diámetro de taladro en chapa: d_f = 22,0 mm

Espesor de placa (introducir): 15,0 mm

Espesor de placa recomendado: no calculado

Método de perforación: Taladro a rotoperusión

Limpieza: Se requiere limpieza del taladro con aire comprimido.

Tipo y tamaño de anclaje: HIT-RE 500 V4 + HAS-U 5.8 M20

Número de artículo: 2223880 HAS-U 5.8 M20x480 (Insertar) / 2287552 HIT-RE 500 V4 (Resina)

Par de apriete máximo: 150 Nm

Diámetro de taladro en material base: 22,0 mm

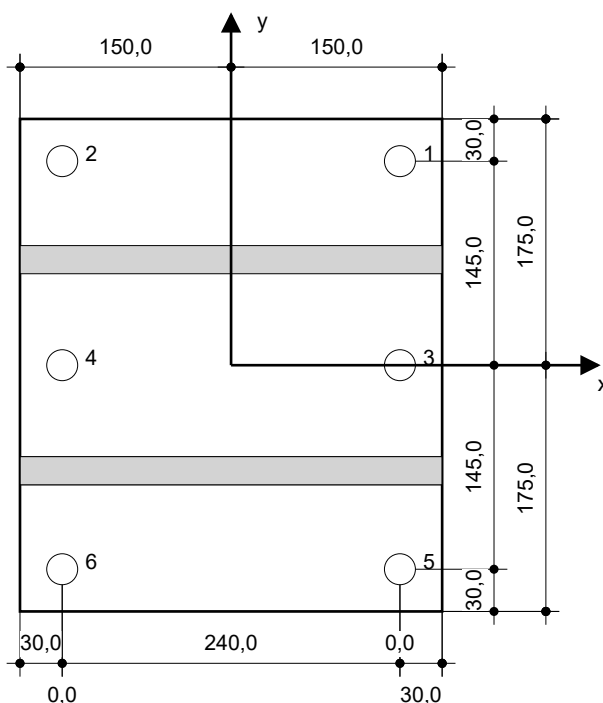
Profundidad de taladro (min/max): 400,0 mm

Mínimo espesor del material base: 444,0 mm

Hilti HAS-U varilla roscada con HIT-RE 500 V4 resina de inyección con 400 mm embedment h_{ef}, M20, Acero Galvanizado, Taladro a percusión instalación según instrucciones de uso

8.1 Accesorios recomendados

Taladro	Limpieza	Instalación
- Taladro a rotoperusión adecuado - Tamaño adecuado de broca	- Aire comprimido con los accesorios requeridos para soplar desde el fondo del taladro. - Diámetro adecuado de cepillo de alambre	- El sistema de inyección incluye el mezclador y porta-cartuchos - Llave dinamométrica



Coordenadas del anclaje [mm]

Anclaje	x	y	c _{-x}	c _{+x}	c _{-y}	c _{+y}
1	120,0	145,0	-	-	-	-
2	-120,0	145,0	-	-	-	-
3	120,0	0,0	-	-	-	-

Anclaje	x	y	c _{-x}	c _{+x}	c _{-y}	c _{+y}
4	-120,0	0,0	-	-	-	-
5	120,0	-145,0	-	-	-	-
6	-120,0	-145,0	-	-	-	-



www.hilti.es

Empresa:		Página:	10
Dirección:		Proyectista:	
Teléfono I Fax:		Correo electrónico:	
Diseño:	placa_caso3_052024	Fecha:	2/6/2024
Sub Proyecto I Pos. No.:			

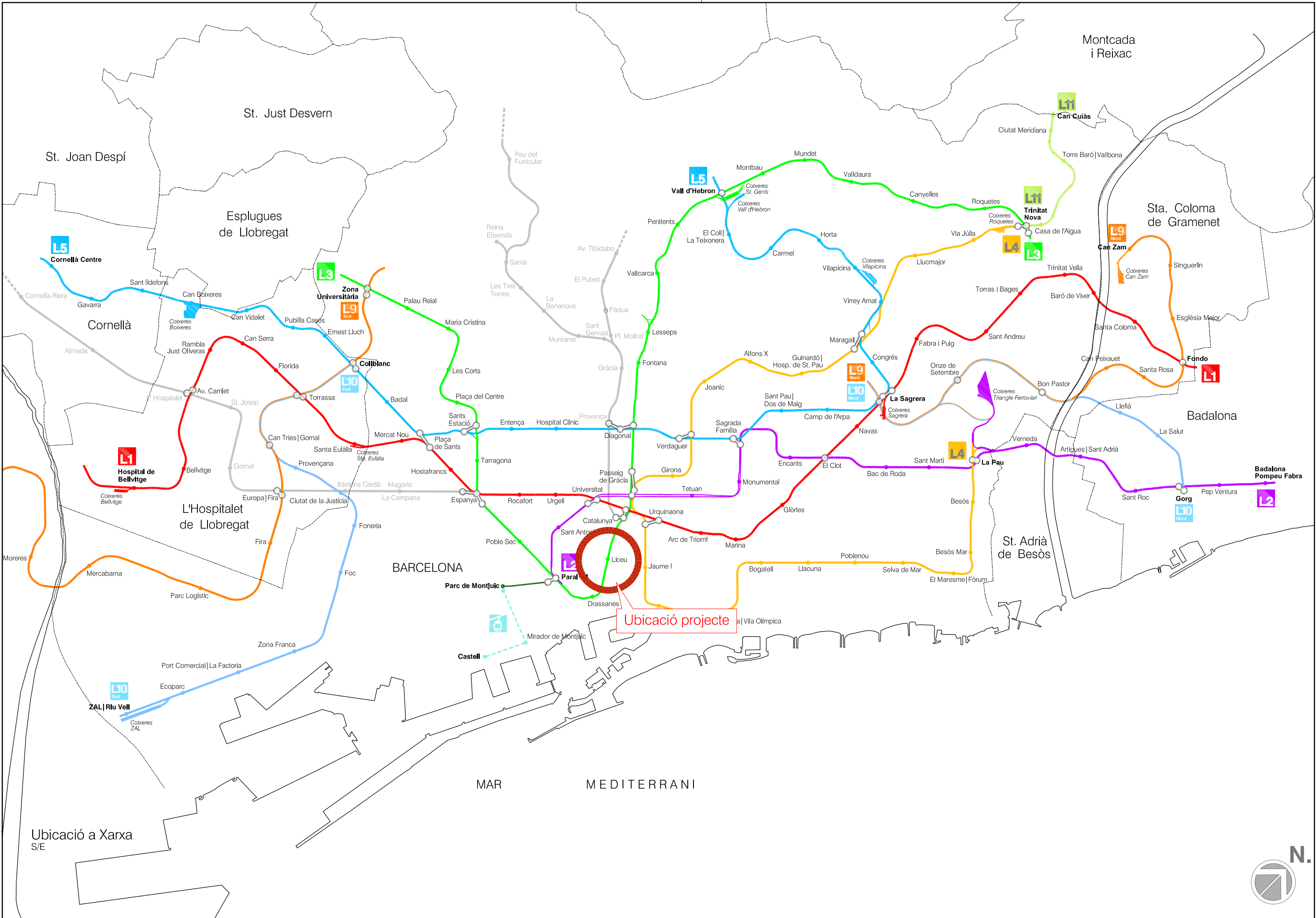
9 Observaciones; comentarios

- Toda la información y los datos contenidos en el software se refieren exclusivamente al uso de los productos Hilti y se basan en los principios, las fórmulas y las normas de seguridad de acuerdo con las indicaciones técnicas de Hilti y las instrucciones de funcionamiento, montaje y ensamblaje, etc., que deben ser estrictamente respetadas por el usuario. Todas las cifras contenidas en ellas son cifras promedio, por lo que deben realizarse pruebas específicas de uso antes de utilizar el producto Hilti correspondiente. Los resultados de los cálculos realizados mediante el Software se basan esencialmente en los datos que usted introduzca. Por lo tanto, usted es el único responsable de la ausencia de errores, la integridad y la relevancia de los datos que introduzca. Además, usted es el único responsable de que los resultados del cálculo sean comprobados y autorizados por un experto, especialmente en lo que respecta al cumplimiento de las normas y permisos aplicables, antes de utilizarlos para su instalación específica. El software sólo sirve de ayuda para interpretar las normas y permisos, sin que se garantice la ausencia de errores, la corrección y la pertinencia de los resultados o la idoneidad para una aplicación específica.
- Debe tomar todas las medidas necesarias y razonables para evitar o limitar los daños causados por el Software. En particular, debe organizar una copia de seguridad periódica de los programas y datos y, en su caso, llevar a cabo las actualizaciones del Software ofrecidas por Hilti de forma regular. Si no utiliza la función AutoUpdate del Software, deberá asegurarse de que utiliza la versión actual y, por tanto, actualizada del Software en cada caso, realizando actualizaciones manuales a través de la página web de Hilti. Hilti no se responsabiliza de las consecuencias, como la recuperación de datos o programas perdidos o dañados, que se deriven de un incumplimiento culposo por su parte.

DOCUMENT II – PLÀNOLS

1. Ubicació xarxa
2. Planta de situació
3. Planta estat actual
4. Planta actuacions
5. Seccions

MIDES ORIENTATIVES
Cotes a definir a l'obra

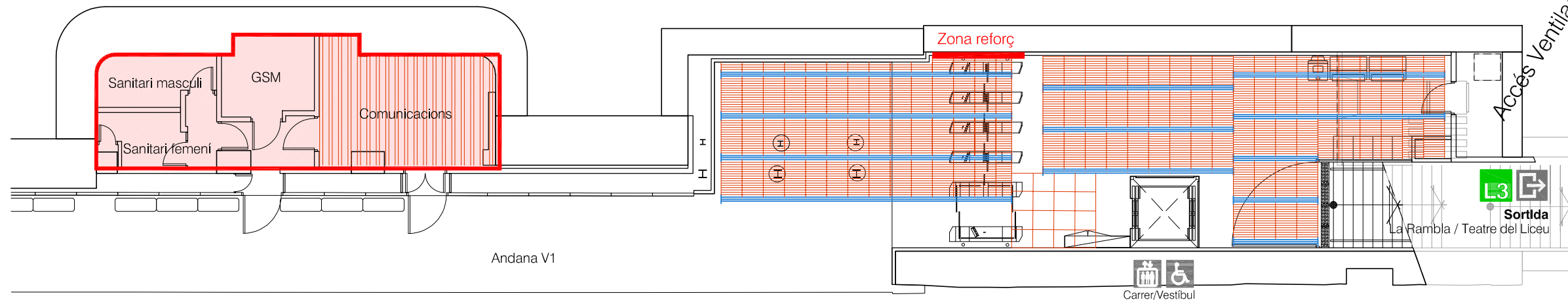




MIDES ORIENTATIVES
Cotes a definir a l'obra

Planta d'emplaçament
Escala 1:1000

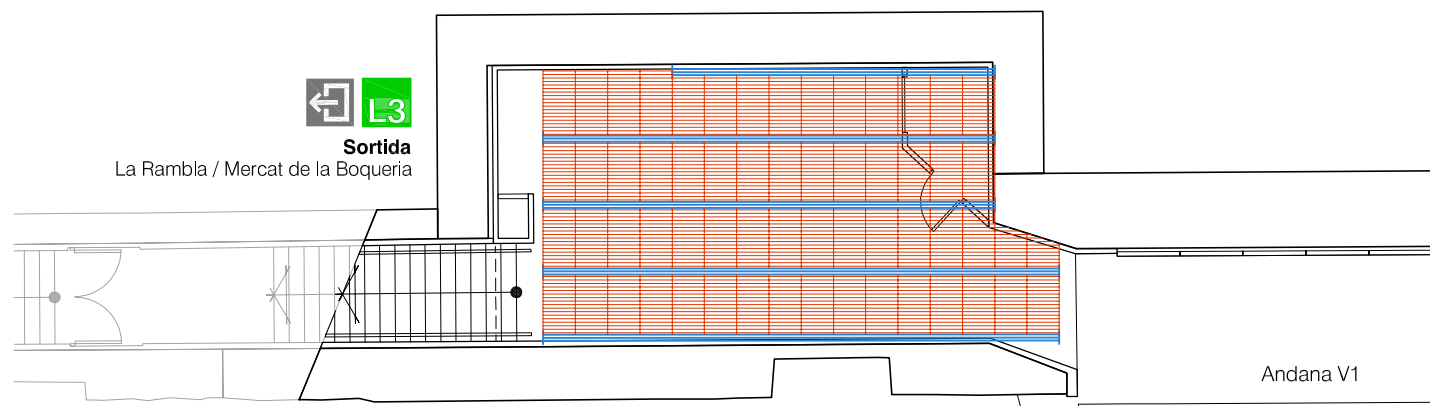
 Transportes Metropolitanos de Barcelona		 Metro Unitat Projectes d'Infraestructura		AUTOR DEL PROJECTE	TÍTOL DEL PROJECTE		CE ESTACIÓ LICEU L3			CODI DE PROJECTE	ESCALES A3 1:1000		0 20.0 40.0 GRÀFIQUES		NOM DEL PLANOL PLANTA D'EMPLAÇAMENT		DATA NOVEMBRE-24	NOM. 02	FULL DE	
--	--	--	--	--------------------	--------------------	--	---------------------	--	---	------------------	----------------------	--	--------------------------	--	--	--	---------------------	------------	---------------------	--



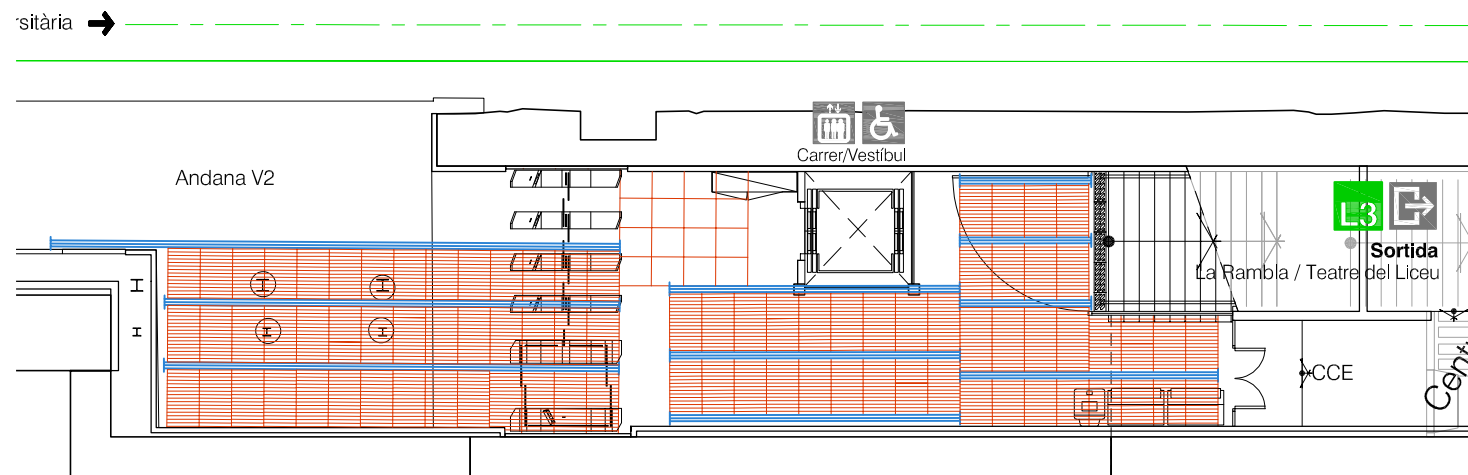
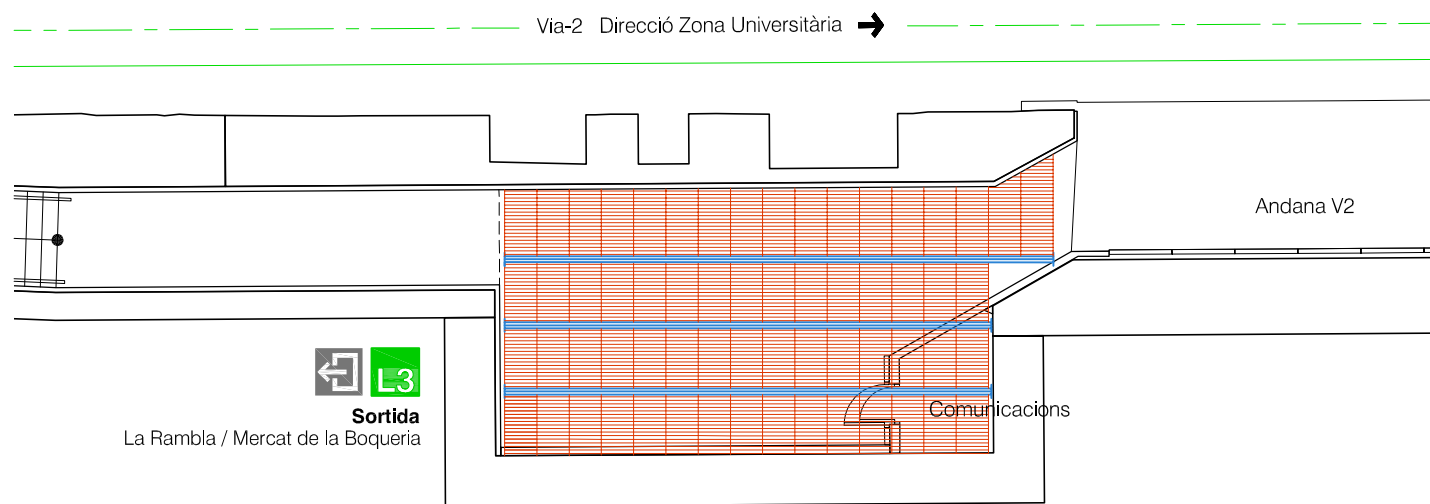
Luminària

Cel ras, plaques metàl·liques
(a desmuntar)

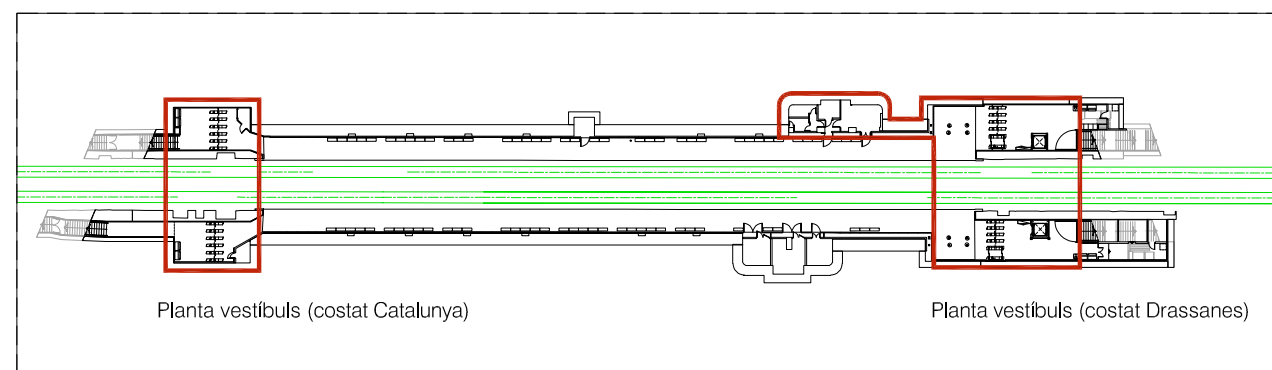
Via-1 Direcció Trinitat Nova



Via-1 Direcció Trinitat Nova

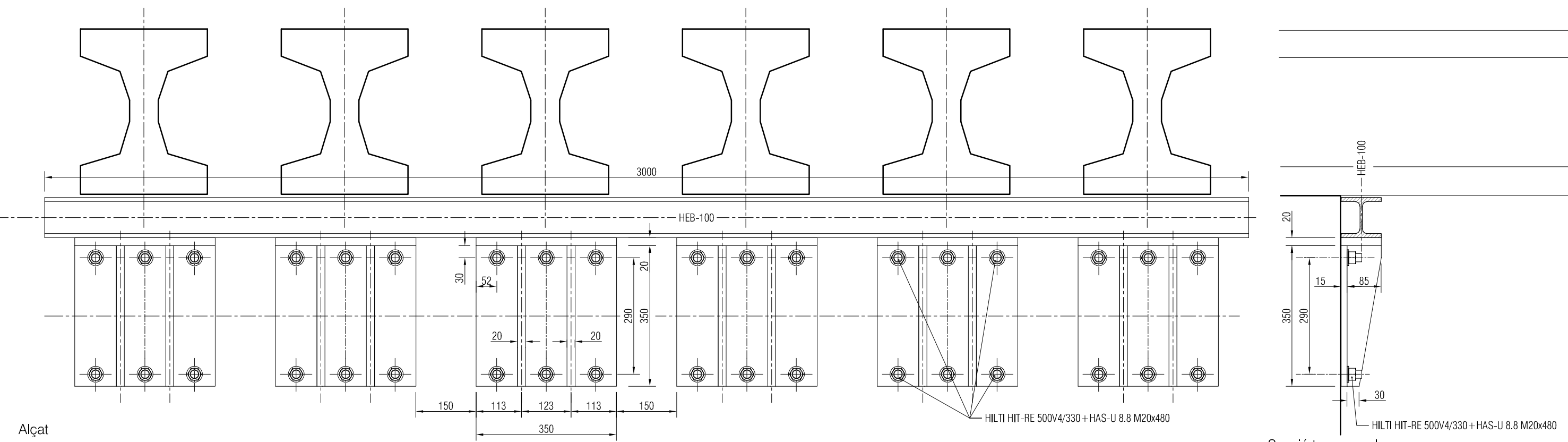
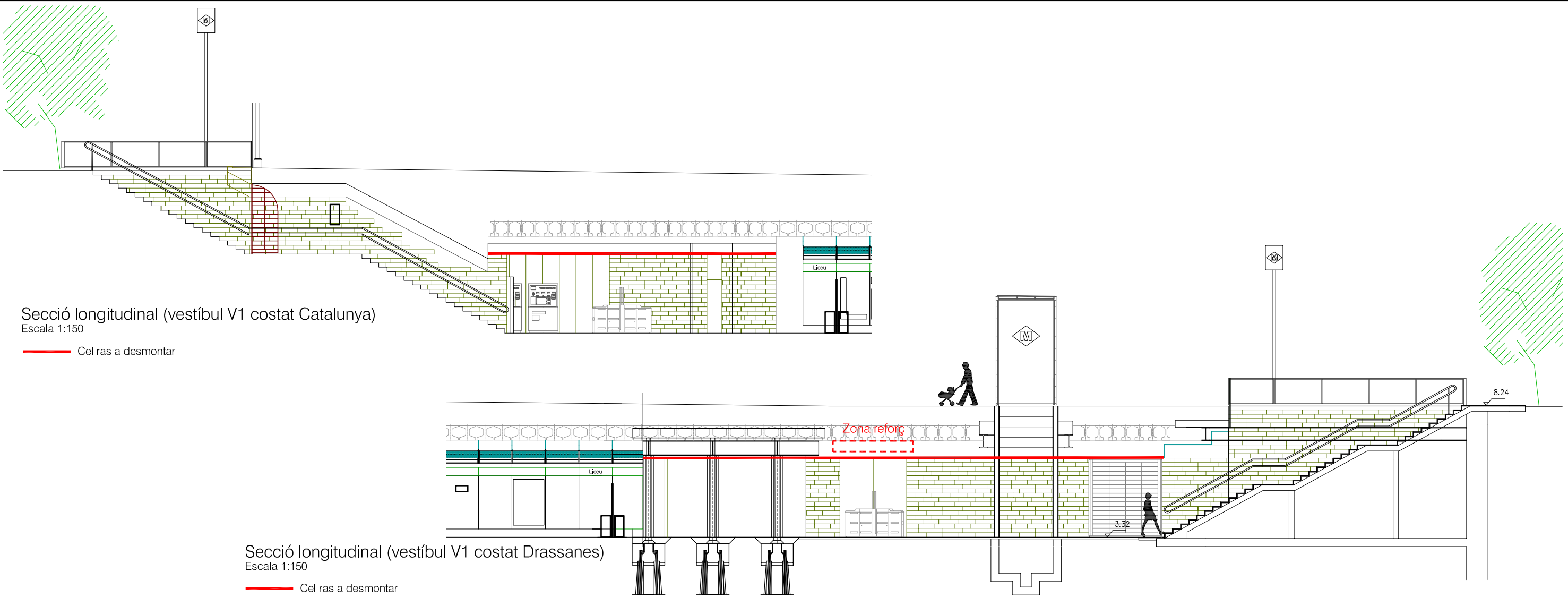


Planta vestíbuls (costat Drassanes)
Escala 1:150



Planta vestíbuls (costat Catalunya)
Escala 1:150

MIDES ORIENTATIVES
Cotes a definir a l'obra



Alçat
Detall reforç
Escala 1:10

Secció transversal

MIDES ORIENTATIVES
Cotes a definir a l'obra

DOCUMENT III – PRESSUPOST

- 1. AMIDAMENTS**
- 2. PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE**
- 3. RESSUM DE PRESSUPOST**

1. AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

Data: 27/11/24

Pàg.: 1

Obra 01 PRESUPUESTO CE BIGUES SOSTRE LICEU
Capítulo 01 DESMUNTATGES I RETIRADES

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIO
1	DE01CR003	m2	Desmuntatge i retirada de plaques de cel ras de religa existent en andanes i vestíbuls. Formats per pletines d'acer. Inclou tots els treballs de manipulació i material auxiliar

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	vestíbul 1		1,000	76,000			76,000	C#*D#*E#*F#
2			1,000	10,000			10,000	C#*D#*E#*F#
3			1,000	2,800		0,600	1,680	C#*D#*E#*F#
4	Vestíbul 2		1,000	61,000			61,000	C#*D#*E#*F#
5			1,000	10,000			10,000	C#*D#*E#*F#
6			1,000	2,800		0,600	1,680	C#*D#*E#*F#
7	Vestíbul 3		1,000	30,000			30,000	C#*D#*E#*F#
8	Vestíbul 4		1,000	30,000			30,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 220,360

2	DE01CR002	m	Retirada d'estructura de suport cel ras, formada per angulars i tirants de suportació a sostre. Inclou tots els treballs de tall, manipulació i material auxiliar.
---	-----------	---	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PREVISIÓ PERÍMETRE		8,000	25,000			200,000	C#*D#*E#*F#
2			8,000	10,000			80,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 280,000

3	D01003	m2	Desmuntatge i retirada de placa de recollida de filtracions de qualsevol tipus. Inclou mitjans d'elevació i retirada de suports.
---	--------	----	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Vestíbul 1		2,000	3,000	2,000		12,000	C#*D#*E#*F#
2	Vestíbul 2		1,000	2,000	1,000		2,000	C#*D#*E#*F#
3	Vestíbul 3		1,000	1,000	6,000		6,000	C#*D#*E#*F#
4	Vestíbul 4		1,000	2,000	1,000		2,000	C#*D#*E#*F#
5	Dependències		1,000	5,000	3,500		17,500	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 39,500

4	D01PVC01	m	Desmuntatge, enmagatzemat i posterior muntatge, de canal de pvc, sobre zona de vies, andanes i vestíbul.
---	----------	---	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000	6,000			12,000	C#*D#*E#*F#
2	Vestíbul 2		1,000	6,000			6,000	C#*D#*E#*F#
3			1,000	2,000			2,000	C#*D#*E#*F#
4			1,000	4,000			4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 24,000

5	P214I-AKZM	m2	Enderroc de cel ras i entramat de suport, amb mitjans manuals i càrrega manual sobre camió o contenidor
---	------------	----	---

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	dependències		4,000	1,500	2,000		12,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 12,000

AMIDAMENTS

Data: 27/11/24

Pàg.: 2

Obra	01	PRESUPUESTO CE BIGUES SOSTRE LICEU
Capítulo	02	REPARACIONS

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIO
1	K45RU512	m	Reparació i reconstrucció de les superfícies de bigues prefabricades: repicat i sanejat de les superfícies escrostonades, raspatllat i neteja de les armadures fins a eliminar tots els restes d'òxid de les armadures. Passivat d'armadures i pont d'adherència amb SIKA MONOTOP 910S, reparació amb morter SIKA MONOTOP 412S, classe R4 i morter de reparació d'acabat SIKA MONOTOP 620.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Vestíbuls		10,000	1,000			10,000	C#*D#*E#*F#
2			2,000	6,000			12,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 22,000

2	P4S4-HBR7	m	'Reforç de biga prefabricada de formigó armat, amb l'adhesió de fibres de carboni a la cara inferior, sistema SIKA: resina d'unió SIKADUR 30 i laminat SIKA CARBODUR S812/120 96mm2 (80x1.20mm). Realitzat per instal·lador certificat.					
---	-----------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	vestíbuls		6,000	1,500			9,000	C#*D#*E#*F#
2			1,000	6,500			6,500	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 15,500

3	K44Z5022	kg	Acer per a elements de reforç i ancoratge, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, d'acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, treballat en taller per a la preparació de perforacions, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols.					
---	----------	----	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	HEB120		1,000	3,050		26,700	81,435	C#*D#*E#*F#
2	Plaques ancoratge		5,000			20,000	100,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 181,435

4	G3L11005	ut	Subministrament i instal·lació de pern d'ancoratge tipus HIT-HY 200-A+HIT-V-R M20x400 (8.8).					
---	----------	----	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Plaques ancoratge		5,000	6,000			30,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 30,000

5	K45RXP10	m	Retacat amb morter polimèric fluid, sense retracció, sobre elements de reforç.					
---	----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	HEB120		1,000	3,050			3,050	C#*D#*E#*F#
2	Plaques ancoratge		5,000	0,350	0,350		0,613	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 3,663

6	E5342212	m2	Coberta de plaques de policarbonat mini onda, 76x17.3x0.8mm, classificació de resistència davant del foc tipus BS1D0. Instal·lada amb estructura de suport d'acer galv cada 50cm com a màxim. Inclòs material de subjecció i ajuts.					
---	----------	----	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

AMIDAMENTS

Data: 27/11/24

Pàg.: 3

1	Vestíbul 1	2,000	3,000	2,000	12,000	C#*D##*E##*F#
2	Vestíbul 2	1,000	2,000	1,000	2,000	C#*D##*E##*F#
3	Vestíbul 3	1,000	1,000	6,000	6,000	C#*D##*E##*F#
4	Vestíbul 4	1,000	2,000	1,000	2,000	C#*D##*E##*F#
TOTAL AMIDAMENT					22,000	

7 ED5FC174 m Subministrament i col·locació de canal de recollida de filtracions, de PVC 110mm d'amplada, fixada en parament vertical, mitjançant realització de rassa i segellat amb resina de poliuretà tipus sikaflex o similar. Inclòs ajuts de paleta, peces especials i material auxiliar.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Vestíbuls		2,000	6,000			12,000	C#*D##*E##*F#
TOTAL AMIDAMENT							12,000	

8 PFP005 m2 Protecció davant del foc, en perfils metàl·lics de sostre. Amb gruix de pintura intumescent de 3000 micres. Raspatllat i neteja de les superfícies fins a eliminar les restes d'òxid, dues mans d'imprimació antioxidant base aigua, pintura intumescent tipus INTERCHAR-1120, i dues mans d'acabat i protecció a l'esmalt sintètic base aigua. Realitzat per aplicador acreditat.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	HEB120		1,000	3,050		0,750	2,288	C#*D##*E##*F#
2	Plaques ancoratge		5,000	0,500	0,500	2,000	2,500	C#*D##*E##*F#
3	base perfils dependències		10,000	3,500	0,250		8,750	C#*D##*E##*F#
TOTAL AMIDAMENT							13,538	

9 K8B2U003 m2 Tractament anticarbonatació de les superfícies de formigó del forjat i bigues prefabricades, amb una capa d'imprimació i 2 d'acabat amb SIKAGARD 670W ELASTCOLOR (o semblant), fins a aconseguir un gruix mínim de 120 micres, aplicades manualment o per projecció.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	vestíbul 1		1,000	76,000			76,000	C#*D##*E##*F#
2			1,000	10,000			10,000	C#*D##*E##*F#
3			1,000	2,800		0,600	1,680	C#*D##*E##*F#
4	Vestíbul 2		1,000	61,000			61,000	C#*D##*E##*F#
5			1,000	10,000			10,000	C#*D##*E##*F#
6			1,000	2,800		0,600	1,680	C#*D##*E##*F#
7	Vestíbul 3		1,000	30,000			30,000	C#*D##*E##*F#
8	Vestíbul 4		1,000	30,000			30,000	C#*D##*E##*F#
9	sostre dependències		1,000	5,000	3,000		15,000	C#*D##*E##*F#
TOTAL AMIDAMENT							235,360	

Obra 01 PRESUPUESTO CE BIGUES SOSTRE LICEU
Capítulo 04 INSTAL·LACIONS

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIO					
1	DE01CR004	m2	Desplaçament provisional i posterior col·locació de lluminària 60x60, en l'estructura de cel ras. Inclou fixacions i modificacions de connexionat elèctric per a la nova ubicació.					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	vestíbul 2		1,000	2,400	1,800		4,320	C##D##E##F#
2			1,000	1,200	1,800		2,160	C##D##E##F#

AMIDAMENTS

Data: 27/11/24

Pàg.: 4

TOTAL AMIDAMENT 6,480

2 L21DU010 m Desmuntatge, emmagatzematge i posterior col·locació, de tram de conducte de ventilació existent. Inclou el tancament dels trams de conducte per evitar l'entrada de qualsevol entrada de restes de material i pols. Inclou mitjans d'elevació per a treballs en alçada i nous suports. Messurada la partida en l'eix longitudinal del conducte existent.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Trams de conducte en vestíbuls		2,000	2,000			4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 4,000

3 DICICO001 m Desmuntatge de canal existent d'instal·lacions a vestíbuls i andanes, de qualsevol tipus. Protecció i subjecció provisional del cablejat, de forma que es garanteixi la protecció mecànica i el grau d'aïllament contra contactes elèctrics. Inclou modificació de connexions existents a les diferents instal·lacions i posterior col·locació. Inclou mitjans d'elevació per a treballs en alçada i nous suports.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Vestíbuls		1,000	10,000			10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 10,000

4 EG2B3402 m SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIÓ DE CANAL METÀL·LICA PERFORADA, MARCA BASOR, MODEL ERE H100 DE 200X100MM DE XAPA D'ACER GALVANITZADA EN CALENT (REF. 201307) O SIMILAR. EN SUBSTITUCIÓ DE LES SAFATES MALMESES. S'INCLOUEN LES TAPES DE LA CANAL FIXADES AMB CARGOLS, ELS SEPARADORS, ELS ELEMENTS D'ELEVACIÓ PEL MUNTATGE, ELS NOUS SUPORTS I SUBJECCIONS A SOSTRE, AMB ABRAÇADERA A LA CARA INFERIOR DE LES BIGUES DE FORMIGÓ, AMB UNA BASE ENTRE 15 I 30CM, AIXÍ COM EL PETIT MATERIAL D'INSTAL·LACIÓ COM ANGLES, UNIONS, ADAPTADORS, ETC.

AMIDAMENT DIRECTE 20,000

5 EG2B3404 m SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIÓ DE CANAL METÀL·LICA IP44 , MARCA BASOR, MODEL ERE-C H60 DE 300X60MM DE XAPA D'ACER GALVANITZADA EN CALENT (REF. 201307) O SIMILAR. EN SUBSTITUCIÓ DE LES SAFATES MALMESES. S'INCLOUEN LES TAPES DE LA CANAL FIXADES AMB CARGOLS, ELS SEPARADORS, ELS ELEMENTS D'ELEVACIÓ PEL MUNTATGE, ELS NOUS SUPORTS I SUBJECCIONS A SOSTRE, AMB ABRAÇADERA A LA CARA INFERIOR DE LES BIGUES DE FORMIGÓ, AMB UNA BASE ENTRE 15 I 30CM, AIXÍ COM EL PETIT MATERIAL D'INSTAL·LACIÓ COM ANGLES, UNIONS, ADAPTADORS, ETC.

AMIDAMENT DIRECTE 20,000

6 EG2B3403 m SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIÓ DE CANAL METÀL·LICA IP44 , MARCA BASOR, MODEL ERE-C H100 DE 200X100MM DE XAPA D'ACER GALVANITZADA EN CALENT (REF. 201307) O SIMILAR. EN SUBSTITUCIÓ DE LES SAFATES MALMESES. S'INCLOUEN LES TAPES DE LA CANAL FIXADES AMB CARGOLS, ELS SEPARADORS, ELS ELEMENTS D'ELEVACIÓ PEL MUNTATGE, ELS NOUS SUPORTS I SUBJECCIONS A SOSTRE, AMB ABRAÇADERA A LA CARA INFERIOR DE LES BIGUES DE FORMIGÓ, AMB UNA BASE ENTRE 15 I 30CM, AIXÍ COM EL PETIT MATERIAL D'INSTAL·LACIÓ COM ANGLES, UNIONS, ADAPTADORS, ETC.

AMIDAMENT DIRECTE 20,000

7 IN01ES001 Ut Substitució de element de suport de cel ras i instal·lacions. Inclou la substitució del tirant a biga de formigó per un nou tirant a subjecció a cara inferior de biguetes, entre 15 i 30cm d'amplada, amb suport amb abraçadera, sense perforar la base de la bigueta.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			20,000				20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 20,000

AMIDAMENTS

Data: 27/11/24

Pàg.: 5

8	DE0I0001	PA	Partida alçada a justificar per als treballs d'identificació, desmuntatge i retirada de totes les instal·lacions fora de servei a la zona d'abast del projecte, com cables, canalitzacions, caixes, quadres i elements en general, existents a la zona d'àmbit d'obra i perifèria afectada. S'inclou el petit material, proves i treballs necessaris per a desplaçar i adequar les instal·lacions que es quedin en servei, netejar les línies/instal·lacions existents que no s'utilitzaran i la desconnexió de la resta perquè no afectin als treballs de l'obra. Es presentarà el certificat de destrucció del material retirat, seguint indicacions de la DO i TMB, expedit per un abocador de residus autoritzat. Tots els treballs es faran en horari nocturn i reduït.
---	----------	----	--

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra	01	PRESUPUESTO CE BIGUES SOSTRE LICEU
Capítulo	06	CONTROL DE QUALITAT

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIO
1	LASAD001	Ut	Campanya d'assajos d'adherència sobre superfícies de formigó previ a la col·locació del reforç de Fibra de carboni. Realitzat per laboratori de control homologat. Inclou inform redactat per tècnic competent.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

2	J441D00S	u	Inspecció mitjançant líquids penetrants d'una unió soldada, segons la norma UNE-EN ISO 3452-1, per a un nombre mínim de determinacions conjuntes igual a 20
---	----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

3	J89ZSH0M	Ut	Campanya d'assajos per a la determinació del gruix de pel·lícula d'un recobrint de pintura sobre els elements metàl·lics a la totalitat de l'obra, segons la norma UNE-EN ISO 2808. Realitzat per laboratori de control homologat. Inclou inform redactat per tècnic competent.
---	----------	----	---

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

4	J89ZSH0N	Ut	Campanya d'assajos per a la determinació del gruix de pel·lícula d'un recobrint de pintura sobre els elements de formigó o morter a la totalitat de l'obra, segons la norma UNE-EN ISO 2808. Realitzat per laboratori de control homologat. Inclou inform redactat per tècnic competent.
---	----------	----	--

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra	01	PRESUPUESTO CE BIGUES SOSTRE LICEU
Capítulo	07	VARIS

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIO
1	XPA000GR	Ut	Partida per la Gestió de Residus de la totalitat de l'obra.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

2	XPA000SS	PA	Partida alçada a justificar per a la Seguretat i Salut a la totalitat de l'obra.
---	----------	----	--

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

3	XPA10103	PA	P.a. a justificar per execució d'obres imprevistes durant l'execució de l'obra.
---	----------	----	---

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

AMIDAMENTS

Data: 27/11/24

Pàg.: 6

1	ESTACIO	1,000	1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT			1,000	

2. PRESSUPOST

PRESSUPOST

Data: 27/11/24

Pàg.: 1

Obra	01	Presupuesto CE BIGUES SOSTRE LICEU
Capítulu	01	Desmuntatges i retirades

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	DE01CR003	m2	Desmuntatge i retirada de plaques de cel ras de religa existent en andanes i vestíbuls. Formats per pletines d'acer. Inclou tots els treballs de manipulació i material auxiliar (P - 4)	45,47	220,360	10.019,77
2	DE01CR002	m	Retirada d'estructura de suport cel ras, formada per angulars i tirants de suportació a sostre. Inclou tots els treballs de tall, manipulació i material auxiliar. (P - 3)	24,14	280,000	6.759,20
3	D01003	m2	Desmuntatge i retirada de placa de recollida de filtracions de qualsevol tipus. Inclou mitjans d'elevació i retirada de suports. (P - 1)	34,17	39,500	1.349,72
4	D01PVC01	m	Desmuntatge, enmagatzemat i posterior muntatge, de canal de pvc, sobre zona de vies, andanes i vestíbul. (P - 2)	34,17	24,000	820,08
5	P214I-AKZM	m2	Enderroc de cel ras i entramat de suport, amb mitjans manuals i càrrega manual sobre camió o contenidor (P - 24)	20,20	12,000	242,40
TOTAL Capítulu			01.01			19.191,17

Obra	01	Presupuesto CE BIGUES SOSTRE LICEU
Capítulu	02	Reparacions

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	K45RU512	m	Reparació i reconstrucció de les superfícies de bigues prefabricades: repicat i sanejat de les superfícies escrotonades, raspallat i neteja de les armadures fins a eliminar tots els restes d'òxid de les armadures. Passivat d'armadures i pont d'adherència amb SIKA MONOTOP 910S, reparació amb morter SIKA MONOTOP 412S, classe R4 i morter de reparació d'acabat SIKA MONOTOP 620. (P - 19)	98,38	22,000	2.164,36
2	P4S4-HBR7	m	Reforç de biga prefabricada de formigó armat, amb l'adhesió de fibres de carboni a la cara inferior, sistema SIKA: resina d'unió SIKADUR 30 i laminat SIKA CARBODUR S812/120 96mm2 (80x1.20mm). Realitzat per instal·lador certificat. (P - 25)	135,34	15,500	2.097,77
3	K44Z5022	kg	Acer per a elements de reforç i ancoratge, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, d'acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, treballat en taller per a la preparació de perforacions, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols. (P - 18)	6,00	181,435	1.088,61
4	G3L11005	ut	Subministrament i instal·lació de pern d'ancoratge tipus HIT-HY 200-A+HIT-V-R M20x400 (8.8). (P - 13)	48,88	30,000	1.466,40
5	K45RXP10	m	Retacat amb morter polimèric fluid, sense retracció, sobre elements de reforç. (P - 20)	93,50	3,663	342,49
6	E5342212	m2	Coberta de plaques de policarbonat mini onda, 76x17.3x0.8mm, classificació de resistència davant del foc tipus BS1D0. Instal·lada amb estructura de suport d'acer galv cada 50cm com a màxim. Inclòs material de subjecció i ajuts. (P - 8)	85,52	22,000	1.881,44
7	ED5FC174	m	Subministrament i col·locació de canal de recollida de filtracions, de PVC 110mm d'amplada, fixada en parament vertical, mitjançant realització de rassa i segellat amb resina de poliuretà tipus sikaflex o similar. Inclòs ajuts de paleta, peces especials i material auxiliar. (P - 9)	50,99	12,000	611,88
8	PFP005	m2	Protecció davant del foc, en perfils metàl·lics de sostre. Amb gruix de pintura intumescent de 3000 micres. Raspallat i neteja de les superfícies fins a eliminar les restes d'òxid, dues mans d'imprimació antioxidant base aigua, pintura intumescent tipus INTERCHAR-1120, i dues mans d'acabat i protecció a l'esfalt sintètic base aigua. Realitzat per aplicador acreditat. (P - 26)	142,92	13,538	1.934,85

PRESSUPOST

Data: 27/11/24

Pàg.: 2

9	K8B2U003	m2	Tractament anticarbonatació de les superfícies de formigó del forjat i bigues prefabricades, amb una capa d'imprimació i 2 d'acabat amb SIKAGARD 670W ELASTCOLOR (o semblant), fins a aconseguir un gruix mínim de 120 micres, aplicades manualment o per projecció. (P - 21)	17,68	235,360	4.161,16
---	----------	----	---	-------	---------	----------

TOTAL	Capítulo	01.02				15.748,96
--------------	-----------------	--------------	--	--	--	------------------

Obra 01 Presupuesto CE BIGUES SOSTRE LICEU

Capítulo 04 Instal·lacions

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	DE01CR004	m2	Desplaçament provisional i posterior col·locació de lluminària 60x60, en l'estructura de cel ras. Inclou fixacions i modificacions de connexionat elèctric per a la nova ubicació. (P - 5)	46,16	6,480	299,12
2	L21DU010	m	Desmuntatge, emmagatzematge i posterior col·locació, de tram de conducte de ventilació existent. Inclou el tancament dels trams de conducte per evitar l'entrada de qualsevol entrada de restes de material i pols. Inclou mitjans d'elevació per a treballs en alçada i nous suports. Messurada la partida en l'eix longitudinal del conducte existent. (P - 22)	182,13	4,000	728,52
3	DICICO001	m	Desmuntatge de canal existent d'instal·lacions a vestíbuls i andanes, de qualsevol tipus. Protecció i subjecció provisional del cablejat, de forma que es garanteixi la protecció mecànica i el grau d'aïllament contra contactes elèctrics. Inclou modificació de connexions existents a les diferents instal·lacions i posterior col·locació. Inclou mitjans d'elevació per a treballs en alçada i nous suports. (P - 7)	91,80	10,000	918,00
4	EG2B3402	m	SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIÓ DE CANAL METÀL·LICA PERFORADA, MARCA BASOR, MODEL ERE H100 DE 200X100MM DE XAPA D'ACER GALVANITZADA EN CALENT (REF. 201307) O SIMILAR. EN SUBSTITUCIÓ DE LES SAFATES MALMESES. S'INCLOUEN LES TAPES DE LA CANAL FIXADES AMB CARGOLS, ELS SEPARADORS, ELS ELEMENTS D'ELEVACIÓ PEL MUNTATGE, ELS NOUS SUPORTS I SUBJECCIONS A SOSTRE, AMB ABRAÇADERA A LA CARA INFERIOR DE LES BIGUES DE FORMIGÓ, AMB UNA BASE ENTRE 15 I 30CM, AIXÍ COM EL PETIT MATERIAL D'INSTAL·LACIÓ COM ANGLES, UNIONS, ADAPTADORS, ETC. (P - 10)	39,92	20,000	798,40
5	EG2B3404	m	SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIÓ DE CANAL METÀL·LICA IP44 , MARCA BASOR, MODEL ERE-C H60 DE 300X60MM DE XAPA D'ACER GALVANITZADA EN CALENT (REF. 201307) O SIMILAR. EN SUBSTITUCIÓ DE LES SAFATES MALMESES. S'INCLOUEN LES TAPES DE LA CANAL FIXADES AMB CARGOLS, ELS SEPARADORS, ELS ELEMENTS D'ELEVACIÓ PEL MUNTATGE, ELS NOUS SUPORTS I SUBJECCIONS A SOSTRE, AMB ABRAÇADERA A LA CARA INFERIOR DE LES BIGUES DE FORMIGÓ, AMB UNA BASE ENTRE 15 I 30CM, AIXÍ COM EL PETIT MATERIAL D'INSTAL·LACIÓ COM ANGLES, UNIONS, ADAPTADORS, ETC. (P - 12)	43,63	20,000	872,60
6	EG2B3403	m	SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIÓ DE CANAL METÀL·LICA IP44 , MARCA BASOR, MODEL ERE-C H100 DE 200X100MM DE XAPA D'ACER GALVANITZADA EN CALENT (REF. 201307) O SIMILAR. EN SUBSTITUCIÓ DE LES SAFATES MALMESES. S'INCLOUEN LES TAPES DE LA CANAL FIXADES AMB CARGOLS, ELS SEPARADORS, ELS ELEMENTS D'ELEVACIÓ PEL MUNTATGE, ELS NOUS SUPORTS I SUBJECCIONS A SOSTRE, AMB ABRAÇADERA A LA CARA INFERIOR DE LES BIGUES DE FORMIGÓ, AMB UNA BASE ENTRE 15 I 30CM, AIXÍ COM EL PETIT MATERIAL D'INSTAL·LACIÓ COM ANGLES, UNIONS, ADAPTADORS, ETC. (P - 11)	32,04	20,000	640,80
7	IN01ES001	Ut	Substitució de element de suport de cel ras i instal·lacions. Inclou la substitució del tirant a biga de formigó per un nou tirant a subjecció a cara inferior de biguetes, entre 15 i 30cm d'amplada, amb suport amb abraçadera, sense perforar la base de la bigueta. (P - 14)	46,16	20,000	923,20

EUR

PRESSUPOST

Data: 27/11/24

Pàg.: 3

8	DE0I0001	PA	Partida alçada a justificar per als treballs d'identificació, desmuntatge i retirada de totes les instal·lacions fora de servei a la zona d'abast del projecte, com cables, canalitzacions, caixes, quadres i elements en general, existents a la zona d'àmbit d'obra i perifèria afectada. S'inclou el petit material, proves i treballs necessaris per a desplaçar i adequar les instal·lacions que es quedin en servei, netejar les línies/instal·lacions existents que no s'utilitzaran i la desconnexió de la resta perquè no afectin als treballs de l'obra. Es presentarà el certificat de destrucció del material retirat, seguint indicacions de la DO i TMB, expedit per un abocador de residus autoritzat. Tots els treballs es faran en horari nocturn i reduït. (P - 6)	3.000,00	1,000	3.000,00
---	----------	----	--	----------	-------	----------

TOTAL	Capítulo	01.04	8.180,64
--------------	-----------------	--------------	-----------------

Obra	01	Presupuesto CE BIGUES SOSTRE LICEU
Capítulo	06	Control de qualitat

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	LASAD001	Ut	Campanya d'assajos d'adherència sobre superfícies de formigó previ a la col·locació del reforç de Fibra de carboni. Realitzat per laboratori de control homologat. Inclou inform redactat per tècnic competent. (P - 23)	350,00	1,000	350,00
2	J441D00S	u	Inspecció mitjançant líquids penetrants d'una unió soldada, segons la norma UNE-EN ISO 3452-1, per a un nombre mínim de determinacions conjuntes igual a 20 (P - 15)	250,00	1,000	250,00
3	J89ZSH0M	Ut	Campanya d'assajos per a la determinació del gruix de pel·lícula d'un recobriments de pintura sobre els elements metàl·lics a la totalitat de l'obra, segons la norma UNE-EN ISO 2808. Realitzat per laboratori de control homologat. Inclou inform redactat per tècnic competent. (P - 16)	250,00	1,000	250,00
4	J89ZSH0N	Ut	Campanya d'assajos per a la determinació del gruix de pel·lícula d'un recobriments de pintura sobre els elements de formigó o morter a la totalitat de l'obra, segons la norma UNE-EN ISO 2808. Realitzat per laboratori de control homologat. Inclou inform redactat per tècnic competent. (P - 17)	250,00	1,000	250,00

TOTAL	Capítulo	01.06	1.100,00
--------------	-----------------	--------------	-----------------

Obra	01	Presupuesto CE BIGUES SOSTRE LICEU
Capítulo	07	Varis

NUM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XPA000GR	Ut	Partida per la Gestió de Residus de la totalitat de l'obra. (P - 0)	2.000,00	1,000	2.000,00
2	XPA000SS	PA	Partida alçada a justificar per a la Seguretat i Salut a la totalitat de l'obra. (P - 0)	2.000,00	1,000	2.000,00
3	XPA10103	PA	P.a. a justificar per execució d'obres imprevistes durant l'execució de l'obra. (P - 0)	4.000,00	1,000	4.000,00

TOTAL	Capítulo	01.07	8.000,00
--------------	-----------------	--------------	-----------------

3. RESUM DE PRESSUPOST

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 27/11/24

Pàg.: 1

NIVELL 2: Capítulo			Import
Capítulo	01.01	Desmuntatges i retirades	19.191,17
Capítulo	01.02	Reparacions	15.748,96
Capítulo	01.04	Instal·lacions	8.180,64
Capítulo	01.06	Control de qualitat	1.100,00
Capítulo	01.07	Varis	8.000,00
Obra	01	Presupuesto CE BIGUES SOSTRE LICEU	52.220,77
			52.220,77
NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Presupuesto CE BIGUES SOSTRE LICEU	52.220,77
			52.220,77

DOCUMENT IV – PLANIFICACIÓ TEMPORAL

PLANIFICACIÓ

[illegible]

DOCUMENT V – CONTROL DE QUALITAT

Per a realitzar el control de qualitat de l'obra, es realitzarà el següent control documental:

Certificats material

Materials de construcció	Certificat/albarà subministrament	x
	Fitxes tècniques de material	x

Certificats instal·lador

Aplicació de productes de reparació, recobriments, segellat, etc	Certificat d'aplicació, indicant l'empresa aplicadora i els productes aplicats.	x
--	---	---

Assajos i certificats

Estructures	Inspecció mitjançant líquids penetrants d'una unió soldada, segons la norma UNE-EN ISO 3452-1	x
Formigó	Determinació de la resistència a la compressió d'una sèrie de tres testimonis de formigó	
Carbonatació	Campanya d'assajos per a la determinació de la fondària de carbonització	
Pintures	Determinació del gruix de pel·lícula d'un recobriment de pintura sobre un element d'obra, segons la norma UNE-EN ISO 2808.	x
Revestiments	Determinació de la resistència a l'adhesió d'un morter, per a arrebossat aplicat sobre suport, en volta, segons la norma UNE-EN 1015-12.	x
Recubriment ignífug	Determinació del gruix de pel·lícula d'un recobriment de pintura sobre un element metàl·lic, segons la norma UNE-EN ISO 2808.	x
Ancoratges i tirants	Campanya d'assajos de tracció dels ancoratges de les diferents instal·lacions.	

DOCUMENT VI - ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT



Servei de Projectes

Tipus de Projecte

ESTUDI BÀSIC SEGURETAT I SALUT

Títol del Projecte

CE JUNTA ESTRUCTURAL LA SAGRERA L5

Xarxa

XARXA METRO

Línia

LÍNIA 5

Àmbit

INF

Ubicació

**ESTACIÓ
LA SAGRERA**

Terme Municipal

BARCELONA

Documents

Exemplar

Tom

Data de redacció

NOV 2024

ÍNDEX GENERAL

MEMÒRIA

1. OBJECTE
 - 1.1. Dades del Projecte d'Obra
 - 1.2. Justificació de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut
2. NORMATIVA
 - 2.1. Legislació
 - 2.1.1. Reals Decrets:
 - 2.1.2. Ordres:
 - 2.1.3. Varis:
 - 2.2. Normativa Interna de F.M.B. de Barcelona
 - 2.2.1. Normes de seguretat d'àmbit general
 - 2.2.2. Normativa específica de Seguretat
 - 2.3. Normativa sobre proteccions personals
 - 2.3.1. Protecció del cap
 - 2.3.2. Protecció ocular i facial
 - 2.3.2.1. Davant de riscos d'origen mecànic i/o físic
 - 2.3.2.2. Davant radiacions de soldadura i tècniques relacionades
 - 2.3.2.3. Davant radiacions làser
 - 2.3.2.4. Normes tècniques relacionades (no harmonitzades)
 - 2.3.3. Protectors auditius
 - 2.3.4. Protecció de peus i cames.
 - 2.3.5. Protecció respiratòria
 - 2.3.5.1. Selecció i us
 - 2.3.5.2. Guia peces facials
 - 2.3.5.3. Filtres
 - 2.3.5.4. Equips filtrants
 - 2.3.5.5. Equips aïllants
 - 2.3.5.6. Equips d'evacuació
 - 2.3.5.7. Normes tècniques relacionades (no harmonitzades)
 - 2.3.6. Protecció de les mans i braços
 - 2.3.7. Robes de protecció
 - 2.3.8. Protecció individual contra caigudes
 - 2.4. Normes Bàsiques d'aplicació a treballs a les instal·lacions de F.C.M.B.
 - 2.4.1. General
 - 2.4.2. Zona de Vies – Túnel
 - 2.4.3. Estacions
 - 2.4.4. Tallers
 - 2.4.5. Trens
 - 2.4.6. Actuació en cas d'accident
 - 2.4.7. Situacions d'Emergència
3. CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA
 - 3.1. Descripció de l'obra
 - 3.2. Termini d'execució de l'obra i mà d'obra
 - 3.3. Interferències i serveis afectats
 - 3.4. Descripció dels processos i programació.
 - 3.5. Definició dels riscos i les mesures de protecció i prevenció

- 3.5.1. Riscos de l'entorn de F.M.B.
 - 3.5.1.1. Treballs a túnel i zona de vies
 - 3.5.1.2. Treballs a estacions
 - 3.5.1.3. Treballs a Tallers
 - 3.5.1.4. Treballs a Dependències Tècniques
- 3.5.2. RISCOS DE LES ACTIVITATS
 - 3.5.2.1. Instal·lacions (electricitat, ascensors, escales mecàniques, aire condicionat, fontaneria, gas, calefacció).
 - 3.5.2.2. Moviments de terres
 - 3.5.2.3. Fonaments i estructures
 - 3.5.2.4. Cobertes planes i inclinades
 - 3.5.2.5. Ram de paleta i tancaments
 - 3.5.2.6. Acabaments (enrajolats, arrebossats, lliscats, fals sostre, paviments, pintures, fusteria, serralleria, vidrieria).
- 3.5.3. BASTIDES EN GENERAL
- 3.5.4. POSADA A TERRA DE CATENÀRIA
- 3.5.5. TREBALLS POSTERIORS
- 3.5.6. RISCOS PROPIS DE L'OBRA
- 3.5.7. RISCOS DE DANYS A TERCERS

MEMÒRIA

1. OBJECTE

L'Estudi de Seguretat i Salut en el Treball, estableix, durant l'execució de l'obra, les mesures a prendre respecte a prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com les instal·lacions preceptives d'higiene i benestar dels treballadors. Té l'objecte de complir amb el Reial Decret 1627/1.997, de 24 d'Octubre, Disposicions mínimes de Seguretat i de Salut dins de les Obres de Construcció, pel qual s'implanta, en el Capítol II, Article 7, Apartats 1 al 5, l'obligatorietat de la inclusió d'un Pla de Seguretat i Salut en el Treball per part de l'Empresa Constructora com a adaptació.

El Pla de Seguretat i Salut tindrà vigència a partir del moment en què es produeixi la seva aprovació per part del Coordinador de Seguretat i de Salut en fase d'execució o per part de la Direcció Facultativa de l'Obra en el cas que no sigui necessària la designació de la figura anterior. El seu compliment afecta tant al personal contractat, a les empreses subcontractistes. L'àmbit d'aplicació del present Estudi de Seguretat i Salut en el Treball no afecta a altres empreses contractades directament per F.M.B., estimin de les seves possibles subcontractes que hagin d'efectuar els seus treballs en el mateix recinte d'obra.

1.1. Dades del Projecte d'Obra

Tipus d'obra:	CE SOSTRE VESTÍBULS LICEU
Situació:	ESTACIÓ LICEU DE LA LÍNIA 3
Població:	BARCELONA
Promotor:	F.M.B.
Projectista:	Unitat Projectes d'Infraestructura.
Data inici prevista:	01/03/2025
Durada prevista:	12 MESOS.

1.2. Justificació de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Segons el que s'especifica a R.D. 1627/1997, Capítol II, Article 6, Apartat 2 i 3 del, l'Estudi Bàsic haurà de precisar.

- Les normes de seguretat i salut aplicables a l'obra.
- La identificació dels riscos laborals que puguin ser evitats, indicant els mitjans tècnics necessaris.
- Relació dels riscos laborals que no puguin eliminar-se conforme al que s'ha comentat anteriorment, especificant els mitjans preventius i proteccions tècniques encaminades a controlar i reduir riscos valorant la seva eficàcia, en especial quan es proposin mitjans alternatius (en el seu cas, s'haurà de tenir en compte qualsevol tipus d'activitat que es faci en la mateixa i contingui mesures específiques relatives als treballs inclosos en un o varis dels apartats de l'Annex II del Reial Decret).

- Previsions i informacions útils per a efectuar en el seu dia, en les adients condicions de seguretat i salut i els previsibles treballs posteriors.

El R.D.1627/1997 de 24 d'Octubre, l'Article 4, Apartat 1, estableix:

1. El promotor estarà obligat, en la fase de redacció del projecte, a elaborar un Estudi de Seguretat i Salut, en els projectes d'obres on es donin els supòsits següents:

- a. **El Pressupost d'Execució per Contracta (PEC) serà igual o superior a 450.759,08 €.**

$$\text{PEC} = (\text{PEM} + \text{Despeses Generals} + \text{Benefici Industrial}) * (1 + \text{IVA}) \geq 450.759,08 \text{ €}$$

PEC = Pressupost d'Execució per Contracta.

PEM = Pressupost d'Execució Material.

IVA = Impost de Valor Afegit.

- b. **La duració estimada de l'obra serà superior a 30 dies laborables, fent servir en algun moment a més de 20 treballadors simultàniament.**

$$D = \text{Termini d'Execució previst} = 240 \text{ dies (12 mesos)}$$

$$T = \text{Nombre de treballadors previst que treballin simultàniament} = 4 \text{ treballadors}$$

- c. **El volum de mà d'obra estimada, entenent per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors en l'obra, sigui superior a 500.**

$$\text{Volum mà d'obra} = D * T = 240 * 4 * 0.5 = 480$$

- d. **Ser una obra de túnels, galeries, conduccions subterrànies o preses.**

Com no es dona cap dels supòsits previstos en l'apartat 1 de l'Article 4 del R.D. 1627/1.997 es redacta el present ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.

2. NORMATIVA

Als apartats següents indiquem un llistat, **no exhaustiu ni limitatiu**, de legislació i normativa vigent aplicable a l'obra.

2.1. Legislació

La legislació vigent és:

- Reforma de la Constitució, de 27 d'agost de 1992.
- LLei **31/ 1995**, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.
- LLei **54/2003**, de 12 de desembre, de reforma del marc Normatiu de la Prevenció de Riscos Laborals.
- Llei **32/2006**, de 18 d'octubre, reguladora de la Subcontractació al Sector de la Construcció.
- Llei **64/2006**, de 19 de maig, que modifica el R.D. 39/1997 i el R.D. 1627/1997.
- LLei **42/2010**, de 30 de desembre, per la que es modifica la Llei 28/2005, de 26 de desembre, de mesures sanitàries enfront del tabaquisme i reguladora de la venda, el subministra, el consum i la publicitat dels productes del tabac.

2.1.1. Reals Decrets

Els Reals Decrets vigents són:

- **2291/1985**, de 8 de novembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos.
- **1495/1986**, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- **886/1988**, de 15 de julio, sobre prevención de accidentes mayores en determinadas actividades industriales.
- **88/1990**, de 26 de enero, sobre protección de los trabajadores mediante la prohibición de determinados agentes específicos o determinadas actividades.
- **952/1990**, de 29 de junio, por el que se modifican los anexos y se completan las disposiciones del R.D. 886/1998, de 15 de julio, sobre prevención de accidentes industriales en determinadas actividades.
- **1495/1991**, de 11 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.
- **1513/1991**, sobre Exigencias sobre los certificados y marcas de cables, cadenas y ganchos.
- **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.
- **1630/1992**, de 29 de diciembre, sobre Productos de la Construcción.
- **1942/1993**, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- **2085/1994**, de 20 de octubre, rectificado por Corrección de errores («B.O.E.» 20 abril 1995).
- **2486/1994**, de 23 de diciembre, por el que se modifica el R.D. 1495/1991, de aplicación de la directiva 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.
- **1/1995**, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de los Estatutos de los Trabajadores.
- **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 R. D. 1630/1992, de 29 de diciembre.

- **2201/1995**, 28 diciembre, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 04 «instalaciones fijas para distribución al por menor de carburantes y combustibles petrolíferos en instalaciones de venta al público» («B.O.E.» 16 febrero 1996).
- **2370/1996**, de 18 de noviembre, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a «grúas móviles autopropulsadas usadas».
- **39/1997**, de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- **485/1997**, de 14 d'abril, sobre Señalización de Seguridad en el Trabajo.
- **486/1997**, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE nº 97 23/04/1997).
- **487/1997**, de 14 d'abril, sobre Manipulació de Càrregues.
- **488/1997**, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (BOE nº 97 23/04/1997).
- **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.
- **665/1997**, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- **773/1997**, de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- **952/1997**, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante R.D. 833/1988, de 20 de julio.
- **1215/1997**, de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- **1314/1997**, de 1 de agosto, por el que se deroga el R.D. 2291/1985, de 8 de noviembre, a partir del 30 de junio de 1999, excepto los artículos 10, 11, 12, 12, 14, 15, 19 y 23.
- **1427/1997**, 15 septiembre, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 03 «Instalaciones petrolíferas para uso propio» («B.O.E.» 23 octubre).
- **1627/1997**, de 24 d'octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **374/2001**, "Medidas de seguridad contra los riesgos de los agentes químicos en el trabajo".
- **614/2001** DE 8 de junio, sobre disposiciones de seguridad para la Protección de los trabajadores contra Riesgos Eléctricos.
- **842/2002**, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- **836/2003**, de 27 de junio, por el que se se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- **837/2003**, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción Técnica Complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas (BOE nº 170 17-6-2003.)
- **1801/2003**, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.
- **171/2004**, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de Coordinación de Actividades Empresariales (BOE nº 27 31-01-2004).
- **2177/2004**, de 12 de noviembre, por el que se modifica el 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, en materia de trabajos temporales en altura. (BOE nº 274 13/11/2004).

- **365/2005**, de 8 de abril, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP05 «Instaladores o reparadores y empresas instaladoras o reparadoras de productos petrolíferos líquidos» («B.O.E.» 27 abril).
- **314/2006**, de 17 de marzo, por el que se aprueba Código Técnico de la Edificación.
- **396/2006**, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- **1416/2006**, de 1 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 06 «Procedimiento para dejar fuera de servicio los tanques de almacenamiento de productos petrolíferos líquidos» («B.O.E.» 25 diciembre).
- **1109/2007**, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción.
- **223/2008**, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- **1644/2008**, de 10 de octubre, Normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- **2060/2008**, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- **843/2011**, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención.
- **88/2013**, de 8 de febrero, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre. Aparatos elevadores: disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528 CEE. R.D. de 30 de Marzo de 1988 (BOE de 20 de mayo).
- **337/2014**, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

2.1.2. Ordres

Les Ordres Ministerials vigents són:

- Ordenanza del trabajo para la Industria Siderometalúrgica (O.M. 29/07/1970) y Normas Complementarias de la Ordenanza Siderometalúrgica para los Trabajos de Tendido de Líneas de Conducción de Energía y electrificación de Ferrocarriles (O.M. 18/05/1973).
- -Normas complementarias de la Ordenanza Siderometalúrgica para los trabajos de tendido de líneas de conducción de energía eléctrica y electrificación de los ferrocarriles. O.M. de 18 de Mayo de 1973.
- Orden de 6 de julio de 1984 por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. R.D. 1504/1990, de 23 de noviembre, por el que se modifican determinados artículos del reglamento de aparatos a presión.
- 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 en el ambiente de trabajo.

- Orden de 10 de marzo de 1998 por la que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP5 del Reglamento de Aparatos a Presión sobre extintores de incendios.
- Orden de 16 de abril de 1998 sobre Normas de Procedimiento y Desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por la que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y se revisa el Anexo I y los Apéndices del mismo. BOE núm. 101 de 28 de abril BOE n. 101 28-04-1998.

2.1.3. Varis

Les altres Normes vigents són:

- Resolución de 13 de mayo de 2013, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Acta del acuerdo de revisión parcial del V Convenio colectivo general del sector de la construcción.
- NTP 70: Grúas torre. Recomendaciones de seguridad en su manipulación.

2.2. Normativa Interna de F.M.B. de Barcelona

- Reglament de viatgers de F.M.B. de Barcelona.
- Plecs d'Especificacions Tècniques de la Direcció d'Infraestructures del F.M.B.

2.2.1. Normes de seguretat d'àmbit general

- P055 V-5 Aplicació de la normativa de prevenció de riscos laborals en la realització de treballs per empreses externes dintre de les instal·lacions de F.C.M.B. (Rilabex).
- P085 V-2 Utilització de calçat de seguretat i sabates d'uniformitat.
- P086 V-1 Norma d'utilització d'extintors.
- P087 V-1 Norma per a la prevenció d'accidents en el transport de càrregues.
- P088 V-1 Normativa sobre la utilització de productes inflamables.
- P089 V-1 Norma d'utilització vestuari i elements de senyalització d'alta visibilitat.
- P090 V-1 Norma sobre operacions de soldadura oxiacetilènica.
- P129 V-1 Aplicació Llei 28/2005 sobre consum de productes del tabac a T.M.B.

2.2.2. Normativa específica de seguretat

Normativa de seguretat per a treballs a les instal·lacions de F.M.B. (Llibre de Procediments):

- D029 V-4 Norma de Certificació i Homologació dels Pilots de Seguretat a F.M.B..
- P091 V-3 Normes per la posada a terra de la catenària.
- P092 V-9 Normes de seguretat per a treballs en zona de vies de xarxa F.C.M.B.
- P093 V-7 Normes de seguretat per execució treballs personal extern a la Xarxa.
- P094 V-7 Normes realització operacions de tall/reposició de tensió a la Xarxa F.C.M.B.
- P096 V-2 Ús detector presència de tensió en corrent continu per a línies de tracció.
- P097 V-6 Circulació vehicles auxiliars / trens de treball amb tensió de línies tracció.
- P098 V-2 Utilización del enlace entre líneas entre RENFE y Metro Catalunya 1.
- P103 V-2 Realització de treballs en canvis de vies o en les proximitats d'aquests.

- P104 V-7 Treballs en els tallers i cotxeres del Servei de Material Mòbil.
- P107 V-3 Execució de treballs personal extern a Tallers, Cotxeres o dependències MM.
- P109 V-3 Treball en instal·lacions electromecàniques.
- P111 V-5 Treballs i maniobres en instal·lacions d'alta tensió.
- P112 V-4 Treballs i maniobres en Subcentrals.
- P113 V-4 Treballs i maniobres en línies de tracció en corrent continu.

Nota – les Normes existents i actualitzades a “temps real” estan publicades al **“LLIBRE DE PROCEDIMENTS - àmbit de Prevenció”**

2.3. Normativa sobre proteccions personals

Els equips de Protecció Individual o Personals (E.P.I.), es regiran per les Normes d'homologació de la Comunitat Europea i a la resolució del M.I.E., de 29 d'abril del 1.999.

Disposaran del marcatge CE, i en el supòsit de no existir marcatge, s'utilitzaran les homologades pel Ministeri de Treball.

2.3.1. Protecció del cap

- **EN 397:2012+A1:2012.** Cascos de protecció para la industria. (Ratificada por AENOR en diciembre de 2012).
- **EN 812:2012.** Cascos contra golpes para la industria (Ratificada por AENOR en noviembre de 2012.)
- **UNE-EN 13087-1/A1:2002.** Cascos de protección. Métodos de ensayo. Parte 1: Condiciones y acondicionamiento.
- **UNE-EN 13087-1:2000.** Cascos de protección. Métodos de ensayo. Parte 1: Condiciones y acondicionamiento.
- **UNE-EN 13087-1/A1:2002.** Cascos de protección. Métodos de ensayo. Parte 1: Condiciones y acondicionamiento.
- **EN 13087-2:2012.** Cascos de protección. Métodos de ensayo. Parte 2: Absorción de impactos. (Ratificada por AENOR en noviembre de 2012.)
- **UNE-EN 13087-3:2000.** Cascos de protección. Métodos de ensayo. Parte 3: Resistencia a la perforación.
- **UNE-EN 13087-3/A1:2002.** Cascos de protección. Métodos de ensayo. Parte 3: Resistencia a la perforación.
- **EN 13087-4:2012.** Cascos de protección. Métodos de ensayo. Parte 4: Eficacia del sistema de retención. (Ratificada por AENOR en noviembre de 2012).
- **EN 13087-5:2012.** Cascos de protección. Métodos de ensayo. Parte 5: Resistencia del sistema de retención. (Ratificada por AENOR en noviembre de 2012).
- **EN 13087-6:2012.** Cascos de protección. Métodos de ensayo. Parte 6: Campo de visión. (Ratificada por AENOR en noviembre de 2012).
- **UNE-EN 13087-7:2001.** Cascos de protección. Métodos de ensayo. Parte 7: Resistencia a la llama.
- **UNE-EN 13087-7/A1:2002.** Cascos de protección. Métodos de ensayo. Parte 7: Resistencia a la llama.
- **UNE-EN 13087-8:2001.** Cascos de protección. Métodos de ensayo. Parte 8: Propiedades eléctricas.

- **UNE-EN 13087-8:2001/A1:2005.** Cascos de protección. Métodos de ensayo. Parte 8: Propiedades eléctricas.
- **EN 13087-10:2012.** Cascos de protección. Métodos de ensayo. Parte 10: Resistencia al calor radiante. (Ratificada por AENOR en noviembre de 2012.)
- **EN 14052:2012+A1:2012.** Cascos de protección de alto rendimiento para la industria. (Ratificada por AENOR en noviembre de 2012).
- **UNE-EN 50365:2003.** Cascos eléctricamente aislantes para utilización en Instalaciones de Baja Tensión.

2.3.2. Protecció ocular i facial

2.3.2.1. Davant de riscos d'origen mecànic i/o físic

- **UNE-EN 166:2002.** Protección individual de los ojos. Especificaciones.
- **UNE-EN 167:2002.** Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo ópticos.
- **UNE-EN 168:2002.** Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos.
- **UNE-EN 170:2003.** Protección individual de los ojos. Filtros para el ultravioleta. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.
- **UNE-EN 171:2002.** Protección individual de los ojos. Filtros para el infrarrojo. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.
- **UNE-EN 172:1995.** Protección individual de los ojos. Filtros de protección solar para uso laboral.
- **UNE-EN 1731:2007.** Protección individual de los ojos. Protectores oculares y faciales de malla.
- **EN ISO 4007:2012.** Equipo de protección personal. Protección del rostro y los ojos. Vocabulario (ISO 4007:2012) (Ratificada por AENOR en julio de 2012.)
- **EN ISO 12312-1:2013.** Protección de los ojos y la cara. Gafas de sol y equipos asociados. Parte 1: Gafas de sol para uso general.(ISO 12312-1:2013) (Ratificada por AENOR en agosto de 2015.)

2.3.2.2. Davant de radiacions de soldadura i tècniques relacionades

- **UNE-EN 169:2003.** Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.
- **UNE-EN 175:1997.** Protección individual. Equipos para la protección de los ojos y la cara durante la soldadura y técnicas afines.
- **UNE-EN 379:2004+A1:2010.** Protección individual de los ojos. Filtros automáticos para soldadura.

2.3.2.3. Davant radiacions làser

- **UNE-EN 207:2010.** Equipo de protección individual de los ojos. Filtros y protectores de los ojos contra la radiación láser (gafas de protección láser).
- **UNE-EN 207:2010/AC:2012.** Equipo de protección individual de los ojos. Filtros y protectores de los ojos contra la radiación láser (gafas de protección láser).

- **UNE-EN 208:2010.** Protección individual de los ojos. Gafas de protección para los trabajos de ajuste de láser y sistemas de láser (gafas de ajuste láser).

2.3.2.4. Normes tècniques relacionades (no harmonitzades)

- **UNE CR 13464:1999.** Guía para la selección, utilización y mantenimiento de los protectores oculares y faciales de uso profesional.

2.3.3. Protectors auditius

- **UNE-EN 352-1:2003** Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 1: Orejeras.
- **UNE-EN 352-2:2003** Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 2: Tapones.
- **UNE- EN 352-3:2003** Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 3: Orejeras acopladas a cascos de protección.
- **UNE- EN 352-4:2001 + A1: 2006** Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 4: Orejeras dependientes del nivel.
- **UNE- EN 352-5:2003 + A1: 2006** Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 5: Orejeras con reducción activa del ruido.
- **UNE- EN 352-6:2003** Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 6: Orejeras con entrada eléctrica de audio.
- **UNE- EN 352-7:2004** Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 7: Tapones dependientes del nivel.
- **UNE- EN 458:2005** Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento. Documento guía.
- **UNE- EN ISO 4869-2:1996 + AC:2008** Acústica. Protectores auditivos contra el ruido. Parte 2: Estimación de los niveles efectivos de presión sonora ponderados A cuando se utilizan protectores auditivos. (ISO 4869-2:1994).
- **UNE- EN ISO 4869-3:2008** Acústica. Protectores auditivos contra el ruido. Parte 3: Medición de la atenuación acústica de los protectores de tipo orejera mediante un montaje para pruebas acústicas. (ISO 4869-3:2007).
- **UNE- EN 13819-1:2003** Protectores auditivos. Ensayos. Parte 1: Métodos de ensayo físicos.
- **UNE- EN 13819-2:2003** Protectores auditivos. Ensayos. Parte 2: Métodos de ensayo acústicos.
- **UNE- EN 24869-1:1994** Acústica. Protectores auditivos contra el ruido. Parte 1: Método subjetivo de medida de la atenuación acústica (ISO 4869-1:1990). (Versión oficial EN 24869-1:1992).

2.3.4. Protecció de peus i cames

- **UNE-EN 381-1:1994** Ropas de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas manualmente. Parte 1: material de ensayo para verificar la resistencia al corte por una sierra de cadena.
- **UNE-EN 381-2:1995** Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 2: Métodos de ensayo para protectores de las piernas.
- **UNE-EN 381-3:1996** Ropas de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 3: Métodos de ensayo para el calzado.
- **UNE-EN 381-4:2000** Ropas de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 4: Métodos de ensayo para guantes de protectores contra sierras de cadena.

- **UNE-EN 381-5:1995** Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 5: Requisitos para los protectores de las piernas.
- **UNE-EN 381-7:2000** Ropas de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 7: Requisitos para guantes de protectores contra sierras de cadena.
- **UNE-EN 381-8:1997** Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 8: Métodos de ensayo para polainas protectoras contra sierras de cadena.
- **UNE-EN 381-9:1997** Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 9: Requisitos para polainas protectoras contra sierras de cadena.
- **UNE-EN 381-10:2003** Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 10: Métodos de ensayo para las chaquetas protectoras.
- **UNE-EN 381-11:2003** Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 11: Requisitos para las chaquetas protectoras.
- **UNE-EN 12568:2011** Protectores de pies y piernas. Requisitos y métodos de ensayo para topes y plantas resistentes a la perforación.
- **UNE-EN ISO 13287:2013** Equipos de protección individual. Calzado. Método de ensayo para la determinación de la resistencia al deslizamiento. (ISO 13287:2012).
- **UNE-EN 13832-1:2007** Calzado protector frente a productos químicos. Parte 1: Terminología y métodos de ensayo.
- **UNE-EN 13832-2:2007** Calzado protector frente a productos químicos. Parte 2: Requisitos para el calzado resistente a productos químicos en condiciones de laboratorio.
- **UNE-EN 13832-3:2007** Calzado protector frente a productos químicos. Parte 3: Requisitos para el calzado con alta resistencia a productos químicos en condiciones de laboratorio.
- **UNE-EN 14404:2005+A1:2010** Equipos de protección individual. Rodilleras para trabajos en posición arrodillada.
- **UNE-EN ISO 17249:2005** Calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena (ISO 17249:2004).
- **UNE-EN ISO 17249:2005/A1:2007** Calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena. (ISO 17249:2004/Amd 1:2007).
- **UNE-EN ISO 17249:2014** Calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena. (ISO 17249:2013).
- **UNE-EN ISO 20344:2012** Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado. (ISO 20344:2011).
- **UNE-EN ISO 20345:2012** Equipo de protección individual. Calzado de seguridad. (ISO 20345:2011).
- **UNE-EN ISO 20346:2014** Equipo de protección personal. Calzado de protección. (ISO 20346:2014).
- **UNE-EN ISO 20347:2013** Equipo de protección personal. Calzado de trabajo (ISO 20347:2012).
- **UNE-EN ISO 20349:2011** Equipo de protección personal. Calzado de protección frente a riegos térmicos y salpicaduras de metal fundido como los que se encuentran en fundiciones y soldadura. Requisitos y métodos de ensayo. (ISO 20349:2010).
- **UNE-EN 50321:2000** Calzado aislante de la electricidad para trabajos en instalaciones de baja tensión.

2.3.5. Protecció respiratòria

- **UNE-EN 132:1999** Equipos de protección respiratoria. Definiciones de términos y pictogramas.
- **UNE-EN 133:2002** Equipos de protección respiratoria. Clasificación.

- **UNE-EN 134:1998** Equipos de protección respiratoria. Nomenclatura de los componentes.
- **UNE-EN 135:1999** Equipos de protección respiratoria. Lista de términos equivalentes.

2.3.5.1. Selecció i us

- **UNE-EN 529:2006** Equipos de protección respiratoria. Recomendaciones sobre selección, uso, cuidado y mantenimiento. Guía.

2.3.5.2. Guia peces facials

- **UNE-EN 136:1998** Equipos de protección respiratoria. Máscaras completas. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 136/AC:2004** Equipos de protección respiratoria. Máscaras completas. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 140:1999** Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras y cuartos de máscara. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 142:2002** Equipos de protección respiratoria. Conjuntos de boquillas. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 148-1:1999** Equipos de protección respiratoria. Roscas para adaptadores faciales. Parte 1: Conector de rosca estándar.
- **UNE-EN 148-2:1999** Equipos de protección respiratoria. Roscas para adaptadores faciales. Parte 2: Conector de rosca central.
- **UNE-EN 148-3:1999** Equipos de protección respiratoria. Roscas para adaptadores faciales. Parte 3: Conector roscado de M45 x 3.
- **UNE-EN 1827:1999+A1:2010** Equipos de protección respiratoria. Mascarillas sin válvulas de inhalación y con filtros desmontables contra los gases, contra los gases y partículas o contra las partículas únicamente. Requisitos, ensayos, marcado.

2.3.5.3. Filtres

- **UNE-EN 143:2001** Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 143/AC:2002** Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 143:2001/AC:2005** Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 143:2001/A1:2006** Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 12941:1999** Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un casco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 12941/A1:2004** Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un casco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 12941:1999/A2:2009** Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un casco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 12942:1999** Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida provistos de máscaras o mascarillas. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 12942/A1:2003** Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida provistos de máscaras o mascarillas. Requisitos, ensayos, marcado.

- **UNE-EN 12942:1999/A2:2009** Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida provistos de máscaras o mascarillas. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 14387:2004+A1:2008** Equipos de protección respiratoria. Filtros contra gases y filtros combinados. Requisitos, ensayos, marcado.

2.3.5.4. Equips filtrants

- **UNE-EN 149:2001+A1:2010** Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 405:2002+A1:2010** Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes con válvulas para la protección contra gases o contra gases y partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 12941:1999** Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un casco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 12941/A1:2004** Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un casco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 12941:1999/A2:2009** Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un casco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 12942:1999** Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida provistos de máscaras o mascarillas. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 12942/A1:2003** Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida provistos de máscaras o mascarillas. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 12942:1999/A2:2009** Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida provistos de máscaras o mascarillas. Requisitos, ensayos, marcado.

2.3.5.5. Equips aïllants

- **UNE-EN 137:2007** Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito abierto de aire comprimido con máscara completa. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 138:1995** Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria con manguera de aire fresco provistos de máscara, mascarilla o conjunto boquilla. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 144-1:2001** Equipos de protección respiratoria. Válvulas para botellas de gas. Conexiones roscadas para boquillas.
- **UNE-EN 144-1/A1:2003** Equipos de protección respiratoria. Válvulas para botellas de gas. Parte 1: Conexiones roscadas para boquillas.
- **UNE-EN 144-1:2001/A2:2005** Equipos de protección respiratoria. Válvulas para botellas de gas. Parte 1: Conexiones roscadas para boquillas.
- **UNE-EN 144-2:1999** Equipos de protección respiratoria. Válvulas para botellas de gas. Parte 2: Conexiones de salida.
- **UNE-EN 145/A1:2001** Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito cerrado de oxígeno comprimido o de oxígeno-nitrógeno comprimido. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 269:1995** Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección respiratoria con manguera de aire fresco asistidos con capuz. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 12021:1999** Equipos de protección respiratoria. Aire comprimido para equipos de protección respiratorios aislantes.

- **UNE-EN 14435:2004** Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito abierto, de aire comprimido, provistos de media máscara para ser usados solo con presión positiva. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 14435:2004** Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito abierto, de aire comprimido, provistos de media máscara para ser usados sólo con presión positiva. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 14593-1:2005** Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios de línea de aire comprimido con válvula a demanda. Parte 1: Equipos con máscara completa. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 14593-2:2005** Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios de línea de aire comprimido con válvula a demanda. Parte 2: Equipos con media máscara de presión positiva. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 14594:2005** Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios con línea de aire comprimido de flujo continuo. Requisitos, ensayos, marcado.

2.3.5.6. Equips d'evacuació

- **UNE-EN 402:2004** Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito abierto, de aire comprimido, a demanda, provistos de máscara completa o boquilla para evacuación. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 403:2004** Equipos de protección respiratoria para evacuación. Equipos filtrantes con capucha para evacuación de incendios. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 404:2005** Dispositivos de protección respiratoria para evacuación. Equipo filtrante para evacuación con filtro de monóxido de carbono y boquilla.
- **UNE-EN 1146:2006** Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito abierto de aire comprimido con capucha para evacuación. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 13274-1:2001** Equipos de protección respiratoria. Métodos de ensayo. Parte 1: Determinación de la fuga hacia el interior y de la fuga total hacia el interior.
- **UNE-EN 13274-2:2001** Equipos de protección respiratoria. Métodos de ensayo. Parte 2: Ensayos de comportamiento práctico.
- **UNE-EN 13274-3:2002** Equipos de protección respiratoria. Métodos de ensayo. Parte 3: Determinación de la resistencia a la respiración.
- **UNE-EN 13274-4:2002** Equipos de protección respiratoria. Métodos de ensayo. Parte 4: Determinación de la resistencia a la llama e inflamabilidad.
- **UNE-EN 13274-5:2001** Equipos de protección respiratoria. Métodos de ensayo. Parte 5: Condiciones climáticas.
- **UNE-EN 13274-6:2002** Equipos de protección respiratoria. Métodos de ensayo. Parte 6: Determinación del contenido en dióxido de carbono del aire inhalado.
- **UNE-EN 13274-7:2008** Equipos de protección respiratoria. Métodos de ensayo. Parte 7: Determinación de la penetración de los filtros de partículas.
- **UNE-EN 13274-8:2003** Equipos de protección respiratoria. Métodos de ensayo. Parte 8: Determinación de la obstrucción con polvo de dolomita.
- **UNE-EN 13794:2003** Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito cerrado para evacuación. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 14529:2006** Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos, de circuito abierto, de aire comprimido con media máscara y con válvula de respiración de presión positiva a demanda, para evacuación.

2.3.5.7. Normes tècniques relacionades (no harmonitzades)

- **ISO 16900-2:2009** Respiratory protective devices. Methods of test and test equipment. Part 2: Determination of breathing resistance.
- **ISO 16900-4:2011** Respiratory protective devices. Methods of test and test equipment. Part 4: Determination of gas filter capacity and migration, desorption and carbon monoxide dynamic testing.
- **ISO 16972:2010** Respiratory protective devices. Terms, definitions, graphical symbols and units of measurement.
- **ISO/TS 16974:2011** Respiratory protective devices. Marking and information supplied by the manufacturer.
- **ISO 16976-1:2007** Respiratory protective devices. Human factors. Part 1: Metabolic rates and respiratory flow rates.
- **ISO 16976-2:2010** Respiratory protective devices. Human factors. Part 2: Anthropometrics.
- **ISO 16976-3:2011** Respiratory protective devices. Human factors. Part 3: Physiological responses and limitations of oxygen and limitations of carbon dioxide in the breathing environment.

2.3.6. Protecció de les mans i braços

- **UNE-EN 374-1:2004** Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 1: Terminología y requisitos de prestaciones.
- **UNE-EN 374-2:2004** Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 2: Determinación de la resistencia a la penetración.
- **PNE-EN 374-2:2014** Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 2: Determinación de la resistencia a la penetración.
- **UNE-EN 374-3:2004** Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 3: Determinación de la resistencia a la permeación por productos químicos.
- **UNE-EN 388:2004** Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- **UNE-EN 407:2005** Guantes de protección contra riesgos térmicos (calor y/o fuego).
- **UNE-EN 420:2004+A1:2010** Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo.
- **UNE-EN 420:2004+A1:2010 ERRATUM:2011** Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo.
- **UNE-EN ISO 10819:2014** Vibraciones mecánicas y choques. Vibraciones transmitida a la mano. Medición y evaluación de la transmisibilidad de la vibración por los guantes a la palma de la mano. (ISO 10819:2013).
- **UNE-EN 12477:2002** Guantes de protección para soldadores.
- **UNE-EN 12477:2002/A1:2005** Guantes de protección para soldadores.
- **UNE-EN 13277-7:2009** Equipo de protección para artes marciales. Parte 7: Requisitos adicionales y métodos de ensayo para protecciones de manos y pies.
- **UNE-EN 16350:2014** Guantes de protección. Propiedades electrostáticas.
- **UNE-EN 16350:2014** Guantes de protección contra el frío.
- **UNE-EN 60903:2005** Trabajos en tensión. Guantes de material aislante.
- **UNE-EN 60984/A1:2003** Manguitos de material aislante para trabajos en tensión.
- **UNE-EN 60984/A11:1997** Manguitos de material aislante para trabajos en tensión.

- **UNE-EN 60984:1995** Manguitos de material aislante para trabajos en tensión.

2.3.7. Robes de protecció

- **UNE-EN 342:2004** Ropas de protección. Conjuntos y prendas de protección contra el frío.
- **UNE-EN 342:2004/AC:2008** Ropas de protección. Conjuntos y prendas de protección contra el frío.
- **UNE-EN 343:2004+A1:2008** Ropa de protección. Protección contra la lluvia
- **UNE-EN 343:2004+A1:2008/AC:2010** Ropa de protección. Protección contra la lluvia.
- **UNE-EN 348:1994 ERRATUM** Ropas de protección. Método de ensayo: determinación del comportamiento de los materiales al impacto de pequeñas salpicaduras de metal fundido. (Versión oficial EN 348:1992+ EN 348/AC:1993).
- **UNE-EN 367:1994** Ropas de protección. Protección contra el calor y el fuego. Determinación de la transmisión del calor durante la exposición de una llama. (Versión oficial EN 367:1992+AC1:1992).
- **UNE-EN 381-1:1994** Ropas de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas manualmente. Parte 1: material de ensayo para verificar la resistencia al corte por una sierra de cadena.
- **UNE-EN 381-10:2003** Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 10: Métodos de ensayo para chaquetas protectoras.
- **UNE-EN 381-4:2000** Ropas de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 4: Métodos de ensayo para guantes de protectores contra sierras de cadena.
- **UNE-EN 381-7:2000** Ropas de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 7: Requisitos para guantes de protectores contra sierras de cadena.
- **UNE-EN 464:1995** Ropas de protección para uso contra productos químicos líquidos y gaseosos, incluyendo aerosoles líquidos y partículas sólidas. Método de ensayo: determinación de la hermeticidad de prendas herméticas a los gases (ensayo de presión interna).
- **UNE-EN 510:1994** Especificaciones de ropas de protección contra los riesgos de quedar atrapado por piezas de las máquinas en movimiento. (Versión oficial EN 510:1993).
- **UNE-EN 530:2011** Resistencia a la abrasión de los materiales de la ropa de protección. Métodos de ensayo.
- **UNE-EN 702:1996** Ropas de protección. Protección contra el calor y el fuego. Método de ensayo: Determinación de la transmisión de calor por contacto a través de las ropas de protección o sus materiales.
- **UNE-EN 863:1996** Ropas de protección. Propiedades mecánicas. Método de ensayo: Resistencia a la perforación.
- **EN 943-1:2015** Ropa de protección contra productos químicos, líquidos y gaseosos, incluyendo aerosoles líquidos y partículas sólidas. Parte 1: Requisitos de prestaciones de los trajes de protección química, ventilados y no ventilados, herméticos a gases (Tipo 1) y no herméticos a gases (Tipo 2). (Ratificada por AENOR en noviembre de 2015.)
- **UNE-EN 943-2:2002** Ropa de protección contra productos químicos, líquidos y gaseosos, incluyendo aerosoles líquidos y partículas sólidas. Parte 2: Requisitos para los trajes de protección química, herméticos a gases (Tipo1), destinados a equipos de emergencia (ET).
- **UNE-EN 1149-1:2007** Ropas de protección. Propiedades electrostáticas. Parte 1: Método de ensayo para la medición de la resistividad de la superficie.
- **UNE-EN 1149-2:1998** Ropas de protección. Propiedades electrostáticas. Parte 2: Método de ensayo para medir la resistencia electrónica a través de un material (resistencia vertical).
- **UNE-EN 1149-3:2004** Ropas de protección. Propiedades electrostáticas. Parte 3: Métodos de ensayo para determinar la disipación de la carga.

- **UNE-EN 1149-5:2008** Ropas de protección. Propiedades electrostáticas. Parte 5: Requisitos de comportamiento de material y diseño.
- **UNE-EN 1150:1999** Equipos de protección. Ropas de visibilidad para uso no profesional. Requisitos y métodos de ensayo.
- **UNE-EN ISO 6529:2002** Ropas de protección. Protección contra los productos químicos. Determinación de la resistencia de los materiales de las ropas de protección a la permeación de líquidos y gases. (ISO 6529:2001).
- **UNE-EN ISO 6530:2005** Ropa de protección. Protección contra productos químicos líquidos. Métodos de ensayo para la resistencia de los materiales a la penetración por líquidos (ISO 6530:2005).
- **UNE-EN ISO 6942:2002** Ropa de protección. Protección contra el calor y el fuego. Método de ensayo: Evaluación de materiales y conjuntos de materiales cuando se exponen a una fuente de calor radiante. (ISO 6942:2002).
- **UNE-EN ISO 9185:2008** Ropa de protección. Evaluación de la resistencia de los materiales a las salpicaduras de metal fundido (ISO 9185:2007).
- **CEN ISO/TR 11610:2004** Protective clothing – Vocabulary.
- **PNE-EN ISO 11611:2015** Ropa de protección utilizada durante el soldeo y procesos afines (ISO 11611:2015).
- **EN ISO 11612:2015** Ropa de protección. Ropa de protección contra el calor y la llama. Requisitos mínimos de rendimiento (ISO 11612:2015) (Ratificada por AENOR en noviembre de 2015).
- **UNE-EN ISO 12127-2:2008** Ropa de protección contra el calor y la llama. Determinación de la transmisión de calor por contacto a través de la ropa de protección o sus materiales constituyentes. Parte 2: Método de ensayo utilizando el calor de contacto producido por la caída de pequeños cilindros (ISO 12127-2:2007).
- **UNE-EN 13034:2005+A1:2009** Ropa de protección contra productos químicos líquidos. Requisitos de prestaciones para la ropa de protección química que ofrece protección limitada contra productos químicos líquidos (equipos del tipo 6).
- **EN ISO 13688:2013** Ropa de protección. Requisitos generales (ISO 13688:2013) (Ratificada por AENOR en enero de 2014).
- **UNE-EN ISO 13982-1:2005** Ropa de protección para uso contra partículas sólidas. Parte 1: Requisitos de prestaciones para la ropa de protección química que ofrece protección al cuerpo completo contra partículas sólidas suspendidas en el aire. (Ropa de tipo 5). (ISO 13982-1:2004/AM 1:2010).
- **UNE-EN ISO 13982-1:2005/A1:2011** Ropa de protección para uso contra partículas sólidas. Parte 1: Requisitos de prestaciones para la ropa de protección química que ofrece protección al cuerpo completo contra partículas sólidas suspendidas en el aire. (Ropa de tipo 5). (ISO 13982-1:2004/AM 1:2010).
- **UNE-EN ISO 13982-2:2005** Ropa de protección contra partículas sólidas. Parte 2: Método de ensayo para la determinación de la fuga hacia el interior de los trajes de aerosoles de partículas finas (ISO 13982-2:2004).
- **UNE-EN ISO 13995:2001** Ropas de protección. Propiedades mecánicas. Método de ensayo para la determinación de la resistencia de los materiales a la perforación y al desgarrar dinámico (ISO 13995:2000).
- **UNE-EN ISO 13997:2000** Ropa de protección; Propiedades mecánicas. Determinación de la resistencia al corte por objetos afilados. (ISO 13997:1999).
- **UNE-EN 14058:2004** Ropa de protección. Prendas de protección contra ambientes fríos.
- **EN ISO 14116:2015** Ropa de protección. Protección contra la llama. Ropa, materiales y conjunto de materiales con propagación limitada de llama (ISO 14116:2015) (Ratificada por AENOR en noviembre de 2015.)

- **UNE-EN 14126:2004** Ropa de protección. Requisitos y métodos de ensayo para la ropa de protección contra agentes biológicos.
- **UNE-EN 14126:2004/AC:2006** Ropa de protección. Requisitos y métodos de ensayo para la ropa de protección contra agentes biológicos.
- **UNE-EN 14325:2004** Ropa de protección contra productos químicos. Métodos de ensayo y clasificación de las prestaciones de los materiales, costuras, uniones y ensamblajes de la ropa de protección contra productos químicos.
- **UNE-EN 14360:2005** Ropa de protección contra la lluvia. Método de ensayo para las prendas listas para llevar. Impacto desde arriba con gotas de alta energía.
- **UNE-CEN/TR 14560:2004** Guía para la selección, uso, cuidado y mantenimiento de la ropa de protección contra el calor y llamas.
- **UNE-EN 14605:2005+A1:2009** Ropas de protección contra productos químicos líquidos. Requisitos de prestaciones para la ropa con uniones herméticas a los líquidos (tipo 3) o con uniones herméticas a las pulverizaciones (tipo 4), incluyendo...(Tipos PB [3] y PB [4]).
- **UNE-EN 14786:2007** Ropa de protección. Determinación de la resistencia a la penetración de productos químicos líquidos pulverizados, emulsiones y dispersiones. Ensayo del atomizador.
- **UNE-EN ISO 14877:2004** Ropa de protección para operaciones de proyección de abrasivos utilizando abrasivos granulares (ISO 14877:2002).
- **UNE-EN ISO 15025:2003** Ropa de protección. Protección contra el calor y las llamas. Método de ensayo para la propagación limitada de la llama. (ISO 15025:2000).
- **CEN/TR 15321:2006** Guidelines on the selection, use, care and maintenance of protective clothing.
- **CEN/TR 15419:2006** Protective clothing. Guidelines for selection, use, care and maintenance of chemical protective clothing.
- **EN 16523-1:2015** Determinación de la resistencia de los materiales a la permeabilidad de los productos químicos. Parte 1: Permeabilidad por un producto químico líquido en condiciones de contacto continuo. (Ratificada por AENOR en noviembre de 2015.)
- **EN 16523-2:2015** Determination of material resistance to permeation by chemicals. Permeation by gaseous chemical under conditions of continuous contact.
- **UNE-EN ISO 17491-3:2009** Ropa de protección. Métodos de ensayo para ropa de protección contra productos químicos. Parte 3: Determinación de la resistencia a la penetración de un chorro de líquido (ensayo de chorro). (ISO 17491-3:2008).
- **UNE-EN ISO 17491-4:2009** Ropa de protección. Métodos de ensayo para ropa de protección contra productos químicos. Parte 4: Determinación de la resistencia a la penetración por pulverización de líquidos (ensayo de pulverización). (ISO 17491-4:2008).
- **UNE-EN ISO 20471:2013** Ropa de alta visibilidad. Métodos de ensayo y requisitos. (ISO 20471:2013, Versión corregida 2013-06-01).
- **UNE-EN 50286:2000** Ropa aislante de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión.
- **UNE-EN 50286:2000** CORR:2005 Vestimentas aislantes de protección para instalaciones de baja tensión.
- **UNE-EN 60895:2005** Trabajos en tensión. Ropa conductora para trabajos en tensión hasta 800 kV de tensión nominal en corriente alterna y ± 600 kV en corriente continua.
- **UNE-EN 61482-1-1:2010** Trabajos en tensión. Ropa de protección contra los peligros térmicos de un arco eléctrico. Parte 1-1: Métodos de ensayo. Método 1: Determinación de la característica del arco (APTV o EBT50) de materiales resistentes a la llama para ropa.
- **UNE-EN 61482-1-2:2008** Trabajos en tensión. Ropa de protección contra los peligros térmicos de un arco eléctrico. Parte 1-2: Métodos de ensayo. Método 2: Determinación de la

clase de protección contra el arco de los materiales y la ropa por medio de un arco dirigido y constreñido (caja de ensayo). (IEC 61482-1-2:2007).

- **UNE-EN 61482-1-2:2008 ERRATUM:2008** Trabajos en tensión. Ropa de protección contra los peligros térmicos de un arco eléctrico. Parte 1-2: Métodos de ensayo. Método 2: Determinación de la clase de protección contra el arco de los materiales y la ropa por medio de un arco dirigido y constreñido (caja de ensayo).

2.3.8. Protecció individual contra caigudes

- **UNE-EN 341:2011** Equipos de protección individual contra caída de altura. Dispositivos de rescate. (Ratificada por AENOR en noviembre de 2011.)
- **UNE-EN 353-1:2014** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje. Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida. (Ratificada por AENOR en marzo de 2015).
- **UNE-EN 353-2:2002** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 2: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexible.
- **UNE-EN 354:2011** Equipos de protección individual contra caídas. Equipos de amarre.
- **UNE-EN 355:2002** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía.
- **UNE-EN 358:2000** Equipo de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Cinturones para sujeción y retención y componente de amarre de sujeción.
- **UNE-EN 360:2002** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles.
- **UNE-EN 361:2002** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arnese anticaídas.
- **UNE-EN 362:2005** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores.
- **UNE-EN 363:2009** Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de protección individual contra caídas.
- **UNE-EN 364/AC:1994** Equipos de protección individual contra caída de alturas. Métodos de ensayo. (Versión oficial EN 364/AC:1993).
- **UNE-EN 364:1993** Equipos de protección individual contra la caída de alturas. Métodos de ensayo. (Versión oficial EN 364:1992).
- **UNE-EN 365:2005** Equipo de protección individual contra las caídas de altura. Requisitos generales para las instrucciones de uso, mantenimiento, revisión periódica, reparación, marcado y embalaje.
- **UNE-EN 365:2005 ERRATUM:2006** Equipo de protección individual contra las caídas de altura. Requisitos generales para las instrucciones de uso, mantenimiento, revisión periódica, reparación, marcado y embalaje.

2.4. Normes Bàsiques d'aplicació a treballs a les instal·lacions de F.M.B.

2.4.1. General

El personal d'empreses externes que accedeixi a la xarxa o instal·lacions de F.M.B. per efectuar treballs, haurà d'estar en possessió de la corresponent autorització de caràcter nominal i

identificatiu, que haurà de mostrar en accedir a les mateixes, i una vegada en el seu interior, també haurà d'ensenyar a petició de qualsevol empleat de F.M.B.

Durant la permanència o desplaçament per les instal·lacions de la xarxa hauran de respectar-se les normes vigents per al passatge:

- Reglament de viatgers de F.M.B.
- Normes de Funcionament de F.M.B.

Cal destacar que està prohibit fumar en totes les instal·lacions interiors de la Xarxa de F.M.B., Centres de Treball, Locals i Dependències en compliment de la Llei 28/2005. Així mateix, està prohibit fumar en els Trens, en els Vehicles Auxiliars (V.A.F.) i en les instal·lacions a l'exterior en les que existeixi risc d'incendi o explosió.

Detallem a més, altres punts especialment rellevants en referència a les normes sobre el comportament a seguir dins de les instal·lacions de F.M.B.:

- Les empreses sol·licitaran l'autorització d'accés del seu personal a les instal·lacions de F.M.B. En aquesta sol·licitud figurarà la relació nominal i DNI / Passaport del personal, així com la certificació sobre la seva correcta contractació i sobre la formació i la informació que ha rebut en matèria de Prevenció i Seguretat.
- El personal de les empreses externes haurà de disposar de la corresponent autorització individual per accedir a les instal·lacions de F.M.B.
- En les operacions susceptibles d'originar pols, fum, radiacions o sorolls que pugui ocasionar molèsties al passatge, empleats de F.M.B. o afectar la prestació del servei, es tendirà a la seva eliminació en el punt d'origen, mitjançant un sistema adequat (aspiració, aïllament, ...), s'adoptaran mesures per limitar les seves conseqüències i es disposaran d'elements de senyalització per delimitar la zona d'obres. En el cas que aquestes operacions incideixin en el treball d'altres departaments de F.M.B., serà prioritari i les empreses hauran d'establir els canvis organitzatius necessaris per evitar la coincidència.
- Està terminantment prohibit transportar personal sobre carretons elevadors (toros) i sobre càrregues transportades en ponts grues o plomes.
- Està terminantment prohibit moure els elements per a treballs en alçada, escales extensibles, escales de carro, carretons elevadors, plataformes elevadores (si no disposen de conducció per cistella) quan hi hagi operaris sobre els mateixos.
- Es posarà especial cura i interès en l'ús i disposició dels mitjans de protecció contra incendis. No es col·locaran materials davant de mitjans d'extinció i portes de sortida. Es mantindran lliures d'obstacles les zones de pas. Es comunicarà la manca o l'ús dels mitjans d'extinció, per facilitar la seva reposició.
- S'hauran d'utilitzar correctament els equips de protecció personal i tenir cura del seu perfecte estat de conservació, transmetent de manera immediata qualsevol defecte o anomalia que s'observi.
- Les zones de treball es mantindran netes, dipositant la runa i deixalles en els recipients destinats a tal efecte, tenint cura que en el sòl no es formin taques d'oli o greix i tapant amb material absorbent les que s'observin, en especial al costat de fossats, aparells i màquines.
- No es traslladaran mitjançant escales mecàniques o ascensors elements pesants o molt voluminosos. No es faran servir aquests elements per al transport de càrregues.
- No s'accionaran els polsadors d'emergència de tallers, oficines, escales mecàniques, ascensors, interfons, etc. sense causa justificada.
- S'atendran les indicacions sobre el servei que efectuïn els empleats de F.M.B.
- S'atendran les indicacions dels cartells informatius i els missatges emesos per megafonia.

- S'advertirà al personal de F.M.B. de les anomalies que es puguin observar.

En els treballs contractats en què F.M.B. hagi determinat la necessitat que l'Empresa contractada disposi d'un "Pilot Homologat de Seguretat" (PHS) (empleat de la mateixa Empresa format per F.M.B.), correspondrà a aquest "pilot" vetllar pel compliment de la normativa interna del F.M.B. que sigui d'aplicació a les activitats contractades.

En compliment de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, quan els treballs precisin de la correcta aplicació de mètodes o procediments específics o es considerin de risc especial, serà necessària la presència d'un Recurs Preventiu del contractista.

El cap de grup del contractista o, en cas necessari, el Recurs Preventiu designat pel mateix, vetllaran pel compliment de la normativa de seguretat laboral aplicable durant els treballs a realitzar.

2.4.2. Zona de Vies – Túnel

Detallem els punts especialment rellevants:

- No està permès l'accés de personal a la zona de vies sense el coneixement i autorització del CCM. Per accedir a la zona de vies, hauran de complir-se les disposicions del P092.
- Per efectuar treballs al costat de la línia de tracció hauran de col·locar-se equips de "posada a terra" a la mateixa, segons procediment (P091 i P096).
- Es recorden els punts més significatius del P092:

NORMA GENERAL

1.3. *El personal que accedeixi a la zona de vies per executar un treball, haurà de dur obligatòriament, en la seva pròpia dotació, el següent equip de protecció i comunicació:*

- *Armilla reflectant-fotoluminescent o roba de treball d' "alta visibilitat" (veure procediment "P089 Normes del vestuari i elements de senyalització d'alta visibilitat").*
- *Radiotelèfons (1 per persona aïllada o grup de treball), correctament connectat a la freqüència de la línia que correspongui. Haurà de comprovar el seu estat de funcionament.*
- *Fanal o llanterna de llum vermella o blanca (1 per persona o grup).*

1.5. *Tota llum vermella mostrada o tota llum blanca agitada insistentment, per un agent que es trobi a la via, serà irrefutable.*

1.6. *La línia de tracció (catenària) es consideraran sempre amb tensió, llevat confirmació expressa del contrari.*

2.4.3. Estacions

Detallem els punts especialment rellevants:

- No pot passar d'andana a andana per la zona de vies.
- Es considera **zona de vies**, a efectes de la realització de feines o dipositar materials, a la zona existent **des de la bora de l'andana fins a un metro cap a l'interior de l'andana**. Els treballs a la vora d'andana, es consideraran com a treball en zona vies a tots els efectes, per la qual cosa serà necessari que el supervisor del CCM aprovi els treballs en aquesta zona i que el Pilot Homologat o Agent Pilot de F.M.B. permeti treballar, complint l'especificat a la Normativa de seguretat per a treballs en zona de vies (P092).

- En els treballs que es facin a la nau d'andanes de les estacions, encara quan no es realitzin a la vora d'andana, el responsable dels mateixos haurà de comunicar el seu inici al CCM un cop feta la circulació dels últims trens. El CCM haurà d'avisar la concurrència de circumstàncies no habituals (prolongació de tensió, trens de proves, ...), a efectes de què s'extremin les precaucions durant els treballs. La presència dels treballs es senyalitzarà amb una balisa lluminosa intermitent situada al centre de l'andana i pròxima a la zona de la vora.
- Si existeix tensió a catenària, no es podran dur a terme treballs a andanes si aquests impliquen proximitat a la mateixa o possibilitat de tocar en la manipulació de càrregues o elements.
- Els treballs a zones o recintes on es trobin els equips o cablejat de baixa o alta tensió, no s'iniciaran fins a tenir permís del CCM, els terres col·locats i el Pilot Homologat de Seguretat o Agent Pilot de F.M.B. permeti treballar, respectant sempre la distància de seguretat.
- Quan s'utilitzin les escales mecàniques els usuaris es col·locaran a la dreta, deixant lliure el pas a l'esquerra.
- No es traslladaran a escales mecàniques o ascensors elements pesants o molt voluminosos.
- Les escales mecàniques i ascensors no s'utilitzaran per al transport de càrregues.
- No s'accionaran els pulsadors d'emergència d'escales mecàniques, ascensors o interfons sense causa justificada.

2.4.4. Tallers

Detallem els punts especialment rellevants:

- Veure P104.
- La línia de tracció (catenària) de les vies de les cotxeres sempre està amb tensió, llevat que es facin les maniobres concretes establertes per tallar la mateixa (obrir seccionador de tall i posada a terra, enclavar el seccionador amb cademat personal).
- L'execució de treballs està sotmesa al criteri del personal tècnic de Material Mòbil (Responsable Tècnic, Responsable de Torn, Responsable de Revisió o Cap de Torn de Porta Cotxeres).
- En els desplaçaments per les naus i túnels d'accés el personal caminarà per les zones de pas preestablertes, respectant les línies de gàlib dels trens.
- No saltar sobre els fossats de revisió. Es rodejarà o es passarà per les passarel·les col·locades a tal efecte.
- Als túnels d'enllaç dels tallers amb les línies de la xarxa s'ha d'aplicar a tots els efectes les consideracions per a treballs a túnel i zona de vies (P092).

2.4.5. Trens

Detallem els punts especialment rellevants:

- Veure P104.
- No s'iniciarà la sortida o entrada als trens si ha sonat ja el senyal acústica de tancament de portes.
- Abans d'entrar als trens es deixarà sortir als usuaris que desitgin abandonar-los, esperant al costat de les portes dels vagons.
- No s'accedirà als trens amb productes o materials perillosos o molestos, amb recipients amb possibles fuites o amb paquets voluminosos (100x60x25 cm).
- No s'accionaran els tiradors d'alarma dels trens sense causa justificada.

- No s'impedirà ni forçarà el tancament o l'obertura de les portes dels trens.
- Queda prohibit saltar d'un cotxe a un altre d'un mateix tren i entre trens, pel sostre.
- Està prohibit saltar entre el pis de trens estacionats a vies contigües o entre trens estacionats en una mateixa via. Només es podrà passar d'un a un altre tren, sense baixar al pis de la nau, si és possible agafar-se en tot moment a tots dos trens.
- No s'ha de treure cap part del cos o objectes en manipulació per finestres o portes dels trens en circulació o maniobra per evitar el risc de cop o atrapament amb elements estructurals, instal·lacions o altres trens.
- No està permès el pas entre cotxes per portes testeres quan el tren estigui en circulació o moviment.

2.4.6. Actuació en cas d'accident

Les empreses contractades i subcontractades seran responsables de proporcionar assistència sanitària als seus treballadors en cas d'accident laboral.

Amb independència del sistema establert per aquestes empreses per l'actuació del seu personal en cas d'accident laboral d'un dels seus operaris, quan succeeixi una contingència podrà sol·licitar l'enviament d'assistència mèdica a través del CCM (en els treballs a estacions i túnel) o dels Responsables dels Centres de treball.

Les empreses contractades i subcontractades hauran de lliurar informe escrit de tots els accidents laborals ocorreguts al Tècnic de F.M.B. o al Coordinador de Seguretat extern designat per F.M.B. que està fent el seguiment dels seus treballs.

2.4.7. Situacions d'Emergència

A la Xarxa de F.M.B. està implantat un Pla d'Autoprotecció que determina les actuacions a realitzar en cas d'emergència.

En el cas de què es presentin situacions d'emergència a les instal·lacions de la Xarxa que facin necessària l'evacuació del túnel o estacions se seguiran les consignes emeses des del CCM, que com a Cap de l'Emergència actuarà segons protocols establerts per a cada cas.

Les situacions d'emergència que siguin detectades pel personal de les empreses contractades han de ser posades en coneixement dels agents de F.M.B. més propers o del CCM perquè actuï en conseqüència. En els treballs que tinguin assignat PHS, aquest efectuarà la comunicació amb el CCM.

El telèfon de contacte per a casos d'emergència a la Xarxa de F.M.B. és el 93.214.82.25 (intern 8225). Si la situació d'emergència és detectada en un centre de treball, es posarà en coneixement de personal de F.M.B., o en el seu defecte es comunicarà al CCM.

En els centres de treball de Zona Franca 2, Sagrera, Santa Eulàlia, Mercat Nou, Can Boixeres, Sant Genís, Roquetes, Vilapicina i Triangle Ferroviari existeixen Plans d'Emergència implantats, amb personal integrat en equips d'emergència.

En cas d'emergència en aquests centres, se seguiran les indicacions dels equips d'emergència i l'ordre d'evacuació a través de les sirenes d'alarma, per dirigir i romandre en el punt de reunió, on es farà recompte del personal evacuat.

3. CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA

3.1. Descripció de l'obra

L'objecte del projecte és el tractament de les patologies estructurals del sostre de la nau d'andanes: retirada de canalitzacions, reparació de filtracions, consolidació d'esquerdes i zones deteriorades del formigó i perfils metàl·lics.

Es realitzarà el tractament de les patologies existents als elements estructurals per evitar el seu deteriorament i evitar situacions de risc tant de la funcionalitat de l'estructura com de la possible afectació al servei: filtracions, esquerdes, despreniments, escrostonaments del formigó, oxidacions dels perfils metàl·lics, etc.

També es realitzarà la substitució de les lluminàries existents per altres LED de major eficiència energètica.

3.2. Termini d'execució de l'obra i mà d'obra

El termini d'execució previst és de **sis (6)** mesos.

3.3. Interferències i serveis afectats

Les principals interferències són amb el Servei de Metro. Els treballs es realitzaran fora de l'horari de servei de metro, sense tensió de catenària.

3.4. Descripció dels processos i programació

Els treballs a la nau d'andanes, s'hauran de realitzar per tams, depenent de la disponibilitat d'espai a les andanes i la disponibilitat horaria, limitada a l'horari sense servei de l'FMB. Les feines a realitzar seran les següents:

1. Reparacions estructurals.

- Desmuntatge i retirada de la xarxa de protecció existent.
- Desmuntatge i retirada del cel ras existent als laterals i retirada de la totalitat de l'estructura auxiliar del cel ras existent.
- Subjecció de les instal·lacions auxiliars de megafonia, SVV, etc.
- Desmuntatge i retirada dels elements de recollida de filtracions: plaques miniona, mantes, planxes metàl·liques, etc
- Desmuntatge i enmagatzematge i posterior col·locació del conducte de ventilació, per poder accedir-hi a les reparacions.
- Reparacions de les superfícies deteriorades del formigó.

-
- Segellat de juntes de dilatació de sostre: amb injecció de resina flexible permanent.
 - Segellat de esquerdes i juntes fredes de formigonat de la llosa de formigó de sostre: amb injecció de resina de segellat i unió estructural de l'element de formigó.
 - Fressat de les superfícies de formigó a les zones on s'observi filtracions i humitats generalitzades a la superfície, es realitzarà un fressat de la superfície per a l'eliminació de restes de pintures i recobriments, fins a deixar la superfície de formigó vista amb els porus oberts.
 - Tractament d'aquestes superfícies amb tractament de nanocrystalització.
 - Recobriment de pintura anticarbonatació de les superfícies de formigó.
 - Subministrament i instal·lació de planxes de recollida de filtracions preventives, tipus miniona, de policarbonat, per a la recollida de filtracions. Recollida amb canal i baixant de PVC fins al drenatge de via.
 - Es realitzarà una campanya d'extracció de testimonis fins a una fondària de 25cm, coincidint amb les zones amb més filtració i les juntes injectades. Amb una doble finalitat: verificar la fondària de penetració de l'injecció a la junta i generar un drenatge preventiu per evitar l'acumulació de l'aigua al trasdòs de la junta.
2. Protecció al foc dels elements estructurals metàl·lics amb desprendiments puntuals del revestiment ignífug tipus vermiculita.
- Repicat del revestiment de vermiculita i sanejat de les superfícies dels perfils metàl·lics
 - Recobriment d'imprimació antioxidant base aigua, pintura intumescent tipus INTERCHAR-1160 fins a aconseguir un gruix de 3500 micres, i dues mans d'acabat i protecció a l'esmalt sintètic base aigua.
3. Instal·lacions
- Desmuntatge i retirada de les lluminàries existents
 - Instal·lació de noves lluminàries LED.

3.5. Definició dels riscos i les mesures de protecció i prevenció

3.5.1. Riscos de l'entorn de F.M.B.

3.5.1.1. Treballs a túnel i zona de vies

Riscos més freqüents ✓ Col·lisions i atropellaments originats per Trens, Vehicles Auxiliars Ferroviaris (V.A.F.) o la maquinària de via. ✓ Explosions i incendis. ✓ Contactes elèctrics amb la línia de tracció (catenària). ✓ Caigudes a peu pla. Ensopegades i relliscades per obstacles i elements diversos. ✓ Caigudes a diferent nivell. Des d'andana, trens o Vehicles Auxiliars Ferroviaris (V.A.F.). ✓ Trepitjada sobre elements inestables i objectes diversos. ✓ Cops amb objectes immòbils (elements estructurals o de les instal·lacions fixats a les parets i terra). ✓ Cops i atrapaments per treure parts del cos o elements en manipulació per portes o finestres del tren o Vehicles Auxiliars Ferroviaris (V.A.F.). ✓ Atrapaments per treballs a la zona de canvis (possible accionament a distància). ✓ Sobre esforços.	Mesures preventives El pilot homologat farà les següents comprovacions i accions: ✓ Establir comunicacions amb CCM per demanar permís per accedir a la zona de vies (P092). ✓ Instal·lar les balises lluminoses (P092). ✓ El personal que accedeixi a la zona de vies porta el vestuari obligatori amb elements d'alta visibilitat (P092). ✓ Les persones o grups que treballin a la zona de vies portaran un radiotelèfon correctament sintonitzat (P092). ✓ Verificarà l'absència de tensió i instal·larà la P.A.T. si s'han de realitzar treballs a prop de la línia de tracció (catenària) (P096 i P091). ✓ Els nivells d'il·luminació del túnel són adequats per possibilitar els desplaçaments. ✓ Utilitzar il·luminació localitzada per efectuar treballs. ✓ Comprovar l'entorn de treball.
Proteccions individuals ✓ Botes o calçat de seguretat. ✓ Botes de seguretat impermeables. ✓ Roba de treball. ✓ Armilla d'alta visibilitat.	Proteccions col·lectives ✓ Perxes de posada a terra. ✓ Detector de tensió.

3.5.1.2. Treballs a estacions

Riscos més freqüents ✓ Caiguda a diferent nivell d'andana a vies. ✓ Caiguda a diferent nivell en pujar i baixar de via a andana. ✓ Caiguda d'alçada per accedir a determinades dependències tècniques (pous d'esgotament, ventilació). ✓ Caiguda al mateix nivell en desplaçaments per escales, escales mecàniques, passadissos, vestíbuls i dependències. ✓ Trepitjades sobre objectes, elements inestables o relliscosos. ✓ Cops amb objectes immòbils en desplaçaments per les estacions (mobiliari, instal·lacions fixes). ✓ Cops i atrapaments amb objectes mòbils de les instal·lacions (torniquets, portes, tapes, calaixos, escales mecàniques, etc.). ✓ Atropellament per trens o Vehicles Auxiliars Ferroviaris (V.A.F.) en treballs a la bora d'andana. ✓ Actuació incívica d'usuaris.	Mesures preventives ✓ No passar d'andana a andana per la zona de vies. ✓ En treballs a la bora d'andana serà d'aplicació el protocol per treballs a la zona de vies (P092). ✓ Instal·lació de les balises lluminoses per indicar treballs a les andanes (P092). ✓ No es transportaran càrregues ni objectes voluminosos a escales mecàniques ni ascensors. ✓ Mantenir ordre i neteja a la zona de treball. ✓ Tenir cura durant els desplaçaments per estacions i dependències. ✓ Comprovar l'entorn de treball.
Proteccions individuals ✓ Botes o calçat de seguretat. ✓ Botes de seguretat impermeables. ✓ Roba de treball. ✓ Armilla d'alta visibilitat.	Proteccions col·lectives ✓ Perxes de posada a terra. ✓ Detector de tensió.

3.5.1.3. Treballs a Tallers

Riscos més freqüents ✓ Caiguda a diferent nivell en desplaçar-se al costat dels fossats de revisió de trens, el torneigament de rodes o zona de canvi de motors. ✓ Caiguda d'alçada de tren a via, pis o fossat en sortir del tren. ✓ Caiguda d'alçada en treballs a sostre de tren o en passarel·les de revisió. ✓ Caiguda al mateix nivell durant els desplaçaments en general pel taller i dependències. ✓ Caiguda d'objectes en la zona d'actuació del pont grua. ✓ Cops amb objectes immòbils amb elements fixats als paraments, màquines, materials dipositats a terra, elements del mobiliari, etc. ✓ Cops i atrapaments amb objectes mòbils com portes, tapes, elements de màquines, objectes transportats al pont grua. ✓ Cops i atropellaments amb vehicles (trenos, carretons, plataformes elevadores, etc.). ✓ Contacte elèctric amb la línia de tracció (catenària).	Mesures preventives ✓ Per treballs propers a línia de tracció (catenària), obrir seccionador de tall de tensió, instal·lació de P.A.T., i enclavar amb cadenat personal (P104). ✓ Els desplaçaments per naus i túnels es faran per les zones establertes, respectant la línia de gàlib dels trens (P104). ✓ No saltar sobre els fossats de revisió. Es rodejaran o es passarà per les passarel·les (P104). ✓ Als túnels d'enllaç de tallers amb la Xarxa de F.M.B. s'aplicarà el protocol de treballs per zona de vies (P092). ✓ No és desplaçaran càrregues amb el pont grua o similars per sobre de persones. ✓ Mantenir ordre i neteja a la zona de treball. ✓ Tenir cura durant els desplaçaments pel taller i dependències. ✓ Comprovar l'entorn de treball.
Proteccions individuals ✓ Botes o calçat de seguretat. ✓ Roba de treball. ✓ Armilla d'alta visibilitat.	Proteccions col·lectives ✓ Línies de vida i arnès per treballs a sostre de trens o passarel·les de revisió ✓ Seccionadors i sistema de desconnexió de catenària. ✓ Perxes de posada a terra. ✓ Detector de tensió.

3.5.1.4. Treballs a Dependències Tècniques

Riscos més freqüents ✓ Caiguda a diferent nivell per entrada material a túnel. ✓ Caiguda d'alçada des de dependència a zona vies per trapa de volta de túnel. ✓ Caiguda d'alçada en accedir per escales fixes a pous de ventilació. ✓ Caiguda al mateix nivell durant els desplaçaments pel taller i dependències. ✓ Trepitjades sobre elements inestables (canaletes, tapes, terra tècnic). ✓ Cops amb objectes immòbils amb elements fixats als paraments, màquines, materials dipositats a terra, elements del mobiliari, armaris, quadres de comandament, cablejats, etc. ✓ Cops i atrapaments amb objectes mòbils com portes, tapes, elements de màquines, equips de ventilació. ✓ Contacte elèctric amb elements en tensió per treballs en proximitat de cables amb tensió.	Mesures preventives ✓ Advertir de la presència a la dependència tècnica a CCM – OTE i seguir les seves instruccions. ✓ Per norma general, els treballs a instal·lacions elèctriques i en la seva proximitat (AT), es faran sense tensió. ✓ Per maniobres d'elements d'Alta Tensió, caldrà utilitzar dos elements de protecció. ✓ Quan calgui efectuar treballs amb presència de tensió, es faran servir procediments de treball específics, amb eines, equips de treball i material de seguretat adequat i amb autorització expressa del tècnic responsable i sota la vigilància constant de personal tècnic. ✓ Mantenir portes i trapes tancades per tal d'evitar risc de caiguda d'alçada. ✓ No es desplaçaran, càrregues amb el pont grua o similars per sobre de persones. ✓ Mantenir ordre i neteja a la zona de treball. ✓ Tenir cura durant els desplaçaments per les dependències. ✓ Comprovar l'entorn de treball.
Proteccions individuals ✓ Botes o calçat de seguretat. ✓ Botes de seguretat impermeables. ✓ Guants aïllants. ✓ Roba de treball. ✓ Arnès de seguretat. ✓ Banquetes aïllants. ✓ Eines dielèctriques.	Proteccions col·lectives ✓ Detector de tensió. ✓ Perxes de posada a terra.

3.5.2. RISCOS DE LES ACTIVITATS

3.5.2.1. Instal·lacions (electricitat, ascensors, escales mecàniques, aire condicionat, fontaneria, gas, calefacció).

Riscos més freqüents ✓ Caigudes d'operaris al mateix nivell. ✓ Caigudes d'operaris a diferent nivell. ✓ Caiguda d'operaris al buit. ✓ Caigudes d'objectes sobre operaris. ✓ Xocs o cops contra objectes. ✓ Atrapaments i aixafaments. ✓ Talls o punxades per objectes o eines. ✓ Trepitjades sobre objectes. ✓ Sobreesforços. ✓ Soroll, contaminació acústica. ✓ Cossos estranys en els ulls. ✓ Afeccions en la pell. ✓ Contactes elèctrics directes. ✓ Contactes elèctrics indirectes. ✓ Ambients pobres en oxigen. ✓ Inhalació de vapors i gasos. ✓ Treballs en zones humides o mullades. ✓ Explosions i incendis. ✓ Derivats de mitjans auxiliars utilitzats. ✓ Radiacions i derivats de soldadura. ✓ Cremades. ✓ Derivats de l'accés al lloc de treball. ✓ Derivats de l'emmagatzematge inadequat de productes combustibles.	Mesures preventives ✓ Marquesines rígides. ✓ Baranes. ✓ Passos o passarel·les. ✓ Xarxes verticals. ✓ Xarxes horitzontals. ✓ Bastides de seguretat. ✓ Malles electrosoldades. ✓ Taulons o planxes en forats horitzontals. ✓ Escales auxiliars adequades. ✓ Escala d'accés graonada i protegida. ✓ Carcasses o resguard de protecció de parts mòbils de màquines. ✓ Manteniment adequat de la maquinària. ✓ Plataformes de descàrrega de material. ✓ Evacuació de runa. ✓ Neteja de les zones de treball i de trànsit. ✓ Bastides adequades.
Proteccions individuals ✓ Casc de seguretat. ✓ Botes o calçat de seguretat. ✓ Botes de seguretat impermeables. ✓ Guants de lona i pell. ✓ Guants impermeables. ✓ Ulleres de seguretat. ✓ Protectors auditius. ✓ Cinturó de seguretat. ✓ Roba de treball. ✓ Pantalla de soldador.	

3.5.2.2. Moviments de terres

Riscos més freqüents

- ✓ Caigudes d'operaris al mateix nivell.
- ✓ Caigudes d'operaris a l'interior de l'excavació.
- ✓ Caigudes d'objectes sobre operaris.
- ✓ Caigudes de materials transportats.
- ✓ Xocs i cops contra objectes.
- ✓ Atrapaments i aixafaments per parts mòbils de maquinària.
- ✓ Talls o punxades per objectes o eines.
- ✓ Trepitjades sobre objectes.
- ✓ Sobre esforços.
- ✓ Soroll, contaminació acústica.
- ✓ Vibracions.
- ✓ Ambient amb pols.
- ✓ Cossos estranys als ulls.
- ✓ Contactes elèctrics directes i indirectes.
- ✓ Ambients pobres en oxigen.
- ✓ Inhalació de substàncies tòxiques.
- ✓ Ruïnes, enfonsaments en edificis adjacents.
- ✓ Condicions meteorològiques adverses.
- ✓ Treballs en zones humides o mullades.
- ✓ Problemes de circulació interna de vehicles i maquinària.
- ✓ Desploms, desprendiments, enfonsaments del terreny.
- ✓ Contagis per llocs insalubres.
- ✓ Explosions i incendis.
- ✓ Derivat accés al lloc de treball.

Mesures preventives

- ✓ Talús natural del terreny.
- ✓ Apuntaments.
- ✓ Neteja de viseres.
- ✓ Apuntaments, estintolaments.
- ✓ Esgotament d'aigües.
- ✓ Baranes a vorera d'excavació.
- ✓ Taulons o planxes a forats horitzontals.
- ✓ Separació trànsit de vehicles i operaris.
- ✓ No romandre en radio d'acció màquines.
- ✓ Avisadors òptics i acústics a maquinària.
- ✓ Protecció parts mòbils de maquinària.
- ✓ Cabines o pòrtics de seguretat.
- ✓ No amuntegar materials al costat de la vorera excavació.
- ✓ Conservació adequada vies de circulació.
- ✓ Vigilància edificis adjacents.
- ✓ No romandre sota / front excavació.
- ✓ Distància de seguretat línies elèctriques.

Proteccions individuals

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| ✓ Casc de seguretat. | ✓ Protectors auditius. |
| ✓ Botes o calçat de seguretat. | ✓ Cinturó de seguretat. |
| ✓ Botes de seguretat impermeables. | ✓ Cinturó antivibrador. |
| ✓ Guants de lona i pell. | ✓ Roba de treball. |
| ✓ Guants impermeables. | ✓ Vestit d'aigua (impermeable). |
| ✓ Ulleres de seguretat. | |

3.5.2.3. Fonaments i estructures

Riscos més freqüents

- ✓ Caigudes d'operaris al mateix nivell.
- ✓ Caigudes d'operaris a diferent nivell.
- ✓ Caiguda d'operaris al buit.
- ✓ Caiguda d'objectes sobre operaris.
- ✓ Caigudes de materials transportats.
- ✓ Xocs o cops contra objectes.
- ✓ Atrapaments i aixafaments.
- ✓ Atropellaments, col·lisions, trobades i bolcament de camions.
- ✓ Talls o punxades per objectes o eines.
- ✓ Trepitjades sobre objectes.
- ✓ Sobre esforços.
- ✓ Sorolls, contaminació acústica.
- ✓ Vibracions.
- ✓ Ambient amb pols.
- ✓ Cossos estranys als ulls.
- ✓ Dermatosi per contacte de formigó.
- ✓ Contactes elèctrics directes i indirectes.
- ✓ Inhalació de vapors.
- ✓ Trencament, enfonsament, caigudes d'encofrats i d'apuntaments.
- ✓ Condicions meteorològiques adverses.
- ✓ Treballs a zones humides o mullades.
- ✓ Desploms, desprendiments, enfonsaments del terreny.
- ✓ Contagis per llocs insalubres.
- ✓ Explosions i incendis.
- ✓ Derivats de mitjans auxiliars utilitzats.
- ✓ Radiacions i derivats de la soldadura.
- ✓ Cremades en soldadura 'oxicorte'.
- ✓ Derivat accés al lloc de treball.

Mesures preventives

- ✓ Marquesines rígides.
- ✓ Baranes.
- ✓ Passos o passarel·les.
- ✓ Xarxes verticals.
- ✓ Xarxes horitzontals.
- ✓ Bastides de seguretat.
- ✓ Malles electrosoldades.
- ✓ Taulons o planxes en forats horitzontals.
- ✓ Escales auxiliars adequades.
- ✓ Escala d'accés graonada i protegida.
- ✓ Carcasses de protecció de parts mòbils de màquines.
- ✓ Manteniment adequat de la maquinària.
- ✓ Cabines o pòrtics de seguretat.
- ✓ Il·luminació natural o artificial adequada.
- ✓ Neteja de les zones de treball i de trànsit.
- ✓ Distància de seguretat a les línies elèctriques.

Proteccions individuals

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| ✓ Casc de seguretat. | ✓ Protectors auditius. |
| ✓ Botes o calçat de seguretat. | ✓ Cinturó de seguretat. |
| ✓ Guants de lona i pell. | ✓ Cinturó antivibrador. |
| ✓ Guants impermeables. | ✓ Roba de treball. |
| ✓ Ulleres de seguretat. | ✓ Vestit d'aigua (impermeable). |

3.5.2.4. Cobertes planes i inclinades

Riscos més freqüents ✓ Caigudes d'operaris al mateix nivell. ✓ Caigudes d'operaris a diferent nivell. ✓ Caiguda d'operaris al buit. ✓ Caiguda d'objectes sobre operaris. ✓ Caigudes de materials transportats. ✓ Xocs o cops contra objectes. ✓ Atrapaments i aixafaments. ✓ Talls o punxades per objectes o eines. ✓ Trepitjades sobre objectes. ✓ Sobre esforços. ✓ Sorolls, contaminació acústica. ✓ Vibracions. ✓ Ambient amb pols. ✓ Cossos estranys als ulls. ✓ Dermatosi per contacte de ciment i cal. ✓ Contactes elèctrics directes i indirectes. ✓ Condicions meteorològiques adverses. ✓ Treballs a zones humides o mullades. ✓ Derivats de mitjans auxiliars utilitzats. ✓ Cremades en impermeabilitzacions. ✓ Derivats de l'accés al lloc de treball. ✓ Derivats de l'emmagatzematge inadequat de productes combustibles.	Mesures preventives ✓ Marquesines rígides. ✓ Baranes. ✓ Passos o passarel·les. ✓ Xarxes verticals. ✓ Xarxes horitzontals. ✓ Bastides de seguretat. ✓ Malles electrosoldades. ✓ Taulons o planxes a forats horitzontals. ✓ Escales auxiliars adequades. ✓ Escala d'accés graonada i protegida. ✓ Carcasses de protecció de parts mòbils de màquines. ✓ Plataformes de descàrrega de material. ✓ Evacuació de runa. ✓ Neteja de les zones de treball i de trànsit. ✓ Habilitar camins de circulació. ✓ Bastides adequades.
Proteccions individuals ✓ Casc de seguretat. ✓ Botes o calçat de seguretat. ✓ Guants de lona i pell. ✓ Guants impermeables. ✓ Ulleres de seguretat. ✓ Caretes amb filtre mecànic. ✓ Protectors auditius. ✓ Cinturó de seguretat. ✓ Botes, polaines, mandrils i guants de cuir per a impermeabilització. ✓ Roba de treball.	

3.5.2.5. Ram de paleta i tancaments

Riscos més freqüents

- ✓ Caigudes d'operaris al mateix nivell.
- ✓ Caigudes d'operaris a diferent nivell.
- ✓ Caiguda d'operaris al buit.
- ✓ Caiguda d'objectes sobre operaris.
- ✓ Caigudes de materials transportats.
- ✓ Xocs o cops contra objectes.
- ✓ Atrapaments, aixafaments en mitjans d'elevació i transport.
- ✓ Talls o punxades per objectes o eines.
- ✓ Trepitjades sobre objectes.
- ✓ Sobreesforços.
- ✓ Sorolls, contaminació acústica.
- ✓ Vibracions.
- ✓ Ambient amb pols.
- ✓ Cossos estranys en els ulls.
- ✓ Dermatosi per contacte de ciment i cal.
- ✓ Contactes elèctrics directes.
- ✓ Contactes elèctrics indirectes.
- ✓ Derivats mitjans auxiliars utilitzats.
- ✓ Derivats de l'accés al lloc de treball.

Mesures preventives

- ✓ Marquesines rígides.
- ✓ Baranes.
- ✓ Passos o passarel·les.
- ✓ Xarxes verticals.
- ✓ Xarxes horitzontals.
- ✓ Bastides de seguretat.
- ✓ Malles electrosoldades.
- ✓ Taulons o planxes en forats horitzontals.
- ✓ Escales auxiliars adequades.
- ✓ Escala d'accés graonada i protegida.
- ✓ Carcasses de protecció de parts mòbils de màquines.
- ✓ Manteniment adequat de la maquinària.
- ✓ Plataformes de descàrrega de material.
- ✓ Evacuació de runa.
- ✓ Il·luminació natural o artificial adequada.
- ✓ Neteja de les zones de treball i de trànsit.
- ✓ Bastides adequades.

Proteccions individuals

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Casc de seguretat. ✓ Botes o calçat de seguretat. ✓ Guants de lona i pell. ✓ Guants impermeables. ✓ Ulleres de seguretat. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Caretes amb filtre mecànic. ✓ Protectors auditius. ✓ Cinturó de seguretat. ✓ Roba de treball. |
|---|--|

3.5.2.6. Acabaments (enrajolats, arrebossats, lliscats, fals sostre paviments, pintures, fusteria, serralleria, vidrieria).

Riscos més freqüents

- ✓ Caigudes d'operaris al mateix nivell.
- ✓ Caigudes d'operaris a diferent nivell.
- ✓ Caiguda d'operaris al buit.
- ✓ Caigudes d'objectes sobre operaris.
- ✓ Caigudes de materials transportats.
- ✓ Xocs o cops contra objectes.
- ✓ Atrapaments i aixafaments.
- ✓ Atropellaments, col·lisions, trobades i bolcament de camions.
- ✓ Talls o punxades per objectes o eines.
- ✓ Trepitjades sobre objectes.
- ✓ Sobre esforços.
- ✓ Soroll, contaminació acústica.
- ✓ Vibracions.
- ✓ Ambient amb pols.
- ✓ Cossos estranys en els ulls.
- ✓ Dermatosi per contacte ciment i cal.
- ✓ Contactes elèctrics directes.
- ✓ Contactes elèctrics indirectes.
- ✓ Ambients pobres en oxigen.
- ✓ Inhalació de vapors i gasos.
- ✓ Treballs en zones humides o mullades.
- ✓ Explosions i incendis.
- ✓ Derivats de mitjans auxiliars utilitzats.
- ✓ Radiacions i derivats de soldadura.
- ✓ Cremades.
- ✓ Derivats de l'accés al lloc de treball.
- ✓ Derivats de l'emmagatzematge inadequat de productes combustibles.

Mesures preventives

- ✓ Marquesines rígides.
- ✓ Baranes.
- ✓ Passos o passarel·les.
- ✓ Xarxes verticals.
- ✓ Xarxes horitzontals.
- ✓ Bastides de seguretat.
- ✓ Malles electrosoldades.
- ✓ Taulons o planxes en forats horitzontals.
- ✓ Escales auxiliars adequades.
- ✓ Escala d'accés graonada i protegida.
- ✓ Carcasses de protecció de parts mòbils de màquines.
- ✓ Manteniment adequat de la maquinària.
- ✓ Plataformes de descàrrega de material.
- ✓ Evacuació de runa.
- ✓ Neteja de les zones de treball i de trànsit.
- ✓ Bastides adequades.

Proteccions individuals

- | | |
|------------------------------------|-------------------------|
| ✓ Casc de seguretat. | ✓ Ulleres de seguretat. |
| ✓ Botes o calçat de seguretat. | ✓ Protectors auditius. |
| ✓ Botes de seguretat impermeables. | ✓ Cinturó de seguretat. |
| ✓ Guants de lona i pell. | ✓ Roba de treball. |
| ✓ Guants impermeables | ✓ Pantalla de soldador. |

3.5.3. BASTIDES EN GENERAL

Riscos més freqüents

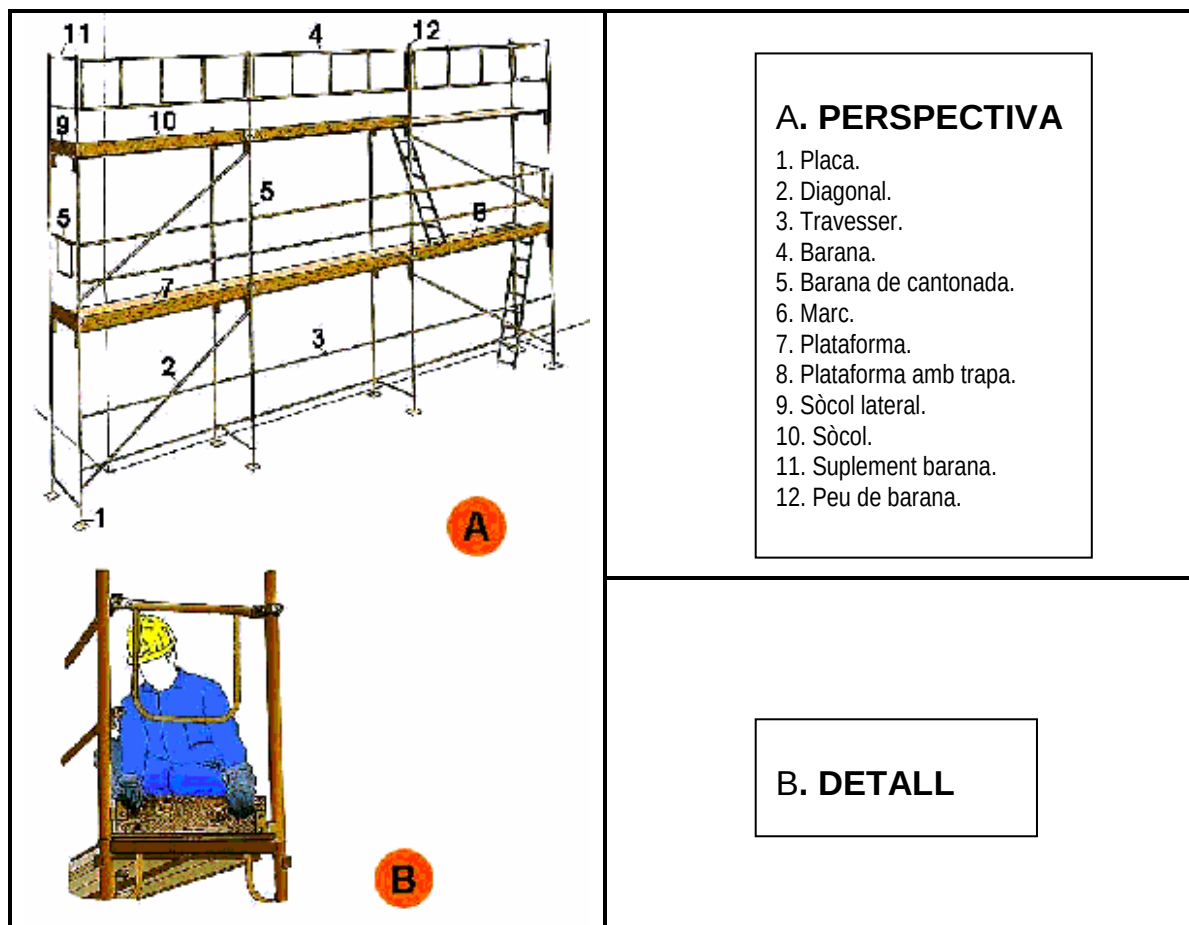
- ✓ Caigudes a diferent nivell, a l'entrada i la sortida.
- ✓ Caigudes al buit.
- ✓ Caigudes al mateix nivell.
- ✓ Desplom de la bastida.
- ✓ Contacte amb l'energia elèctrica.
- ✓ Desplom o caiguda d'objectes.
- ✓ Cops per objectes i/o eines.
- ✓ Atrapaments.
- ✓ Els derivats de malalties desconegudes para el treballador. (Epilèpsia, vertigen, etc.).

Mesures preventives

- ✓ Les bastides sempre es traven, per evitar moviments que facin perdre l'equilibri als treballadors.
- ✓ Abans de pujar a la plataforma de la bastida, s'haurà de revisar tota l'estructura, per evitar les situacions inestables.
- ✓ Els trams verticals (mòduls o peus drets) de les bastides, descansaran sobre taulons de repartició de càrregues.
- ✓ Els peus drets de les bastides en les zones de terreny inclinat, es complementaran mitjançant peces d'anivellació roscada que descansaran sobre el tauló de repartiment.
- ✓ Les plataformes de treball, hauran de tenir com mínim 60 cm. d'ampla i estaran fortament travades als suports, de tal forma que s'evitin moviments per lliscament o bolcada.
- ✓ Les plataformes de treball, ubicades a 2 o més metres d'altura, hauran de tenir baranes perimetrals completes de 90 centímetres, formades per passamans, barra o llistó intermedi i sòcol.
- ✓ Les plataformes de treball permetran la circulació i intercomunicació necessària per a la realització dels treballs.
- ✓ Els taulons que formen les plataformes de treball estaran sense defectes visibles, amb bon aspecte i sense nusos que minvin la seva resistència. Es mantindran nets perquè es puguin apreciar els defectes d'ús.
- ✓ Es prohibeix abandonar a les plataformes, sobre les bastides, materials i/o eines. Poden caure sobre les persones o fer ensopegar i caure en caminar sobre elles.
- ✓ Es prohibeix fabricar morters (o assimilables) directament sobre les plataformes de les bastides.

	✓ La distància de separació d'una bastida al parament vertical de treball no serà superior a 45 centímetres, en prevenció de caigudes. ✓ S'establirà al llarg i ampla dels paraments verticals, "punts forts" de seguretat en els que es travarà la bastida. ✓ Es prohibeix expressament córrer per les plataformes de les bastides, per evitar accidents per caiguda. ✓ Les bastides hauran de suportar 4 cops la càrrega màxima prevista. ✓ Els elements que denotin qualsevol tipus de deteriorament de tipus tècnic o de mal comportament, es desmuntaran immediatament per a la seva reparació o substitució. ✓ Es desplegaran cables de seguretat ancorats a "punts forts" de l'estructura en els quals fixar el fixador del cinturó de seguretat necessari per a la permanència o pas per les bastides. ✓ Les escales de connexió vertical entre les plataformes de les bastides, haurà de ser interior.
Proteccions individuals A més a més, de la roba de protecció personal obligatòria para accedir a la feina específica sobre una bastida, s'hauran d'utilitzar: ✓ Casc de protecció de polietilè. ✓ Botes de seguretat. ✓ Calçat antilliscant. ✓ Cinturó de seguretat. ✓ Roba de treball. ✓ Roba per ambient de pluja.	

Fitxa croquis



3.5.4. POSADA A TERRA DE CATENÀRIA

Riscos més freqüents ✓ Col·lisions i atropellaments originats per la maquinària de via. ✓ Explosions i incendis. ✓ Contactes elèctrics indirectes. ✓ Cops al cap i les extremitats. ✓ Caigudes a peu pla. ✓ Trepitjada d'objectes punxants. ✓ Sobreesforços. ✓ Caiguda d'objectes en manipulació.	Mesures preventives El pilot homologat (P.H.S.) farà les següents comprovacions: ✓ Comprovar amb el CCM si hi ha tensió i no circulin trens. ✓ Instal·lació de les balises lluminoses. ✓ Comprovar l'entorn de treball. ✓ Comprovar si hi ha tensió en catenària amb el detector de tensió(P096). ✓ Comprovar altres línies de tensió que puguin afectar l'entorn. ✓ Col·locar perxes de terra per tancar el circuit de 1200 ó 1500 Vcc. (P091)
Proteccions individuals ✓ Botes o calçat de seguretat. ✓ Botes de seguretat impermeables. ✓ Roba de treball. ✓ Armilla d'alta visibilitat.	Proteccions col·lectives ✓ Perxes de posada a terra. ✓ Detector de tensió.

3.5.5. TREBALLS POSTERIORIS

R.D.1627/1997, Article 6, Apartat 3, s'estableix que en l'Estudi Bàsic es contemplin també les previsions i les informacions per a efectuar en el seu dia, en les adequades condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors.

Riscos més freqüents

- ✓ Caigudes al mateix nivell en terres.
- ✓ Caigudes d'alçada per forats horitzontals.
- ✓ Caigudes per forats en tancaments.
- ✓ Caigudes per reliscades.
- ✓ Reaccions químiques per productes de neteja i líquids de maquinària.
- ✓ Contactes elèctrics per accionament inadvertit i modificació o deteriorament de sistemes elèctrics.
- ✓ Explosió de combustibles mal emmagatzemats.
- ✓ Foc per combustibles, modificació d'elements d'instal·lació elèctrica o per acumulació de deixalles perilloses.
- ✓ Impacte d'elements de la maquinària, per desprendiments d'elements constructius, per desplaçament d'objectes, per trencaments a causa de la pressió del vent, per trencaments per excés de càrrega.
- ✓ Contactes elèctrics directes i indirectes.
- ✓ Toxicitat de productes empleats en la reparació o emmagatzemats en l'edifici.
- ✓ Vibracions d'origen intern i extern.
- ✓ Contaminació per soroll.

Mesures preventives

- ✓ Bastides, escales i altres dispositius provisionals adequats i segurs.
- ✓ Encoratges de cinturons fixats a la paret per a la neteja de finestres no accessibles.
- ✓ Encoratges de cinturons per a reparació de teulades i cobertes.
- ✓ Encoratges per a politges per a hissats de mobles en mudances.

Proteccions individuals

- ✓ Casc de seguretat.
- ✓ Roba de treball.
- ✓ Cinturons de seguretat i cables de longitud i resistència adequada per a netejadors de finestres.
- ✓ Cinturons de seguretat i resistència adequada per a reparar teulades i cobertes inclinades.

3.5.6. RISCOS PROPIS DE L'OBRA

Quadre d'afectacions en funció de la zona on es realitza l'obra.

RISCOS PROPIS DE L'OBRA						
3.5.1	RISCOS DE L'ENTORN DE F.M.B.					
3.5.1.1	Treballs a túnel i zona de vies.	X				
3.5.1.2	Treballs a estacions.	X				
3.5.1.3	Treballs a tallers.	X				
3.5.1.4	Treballs a Dependències Tècniques.	X				
3.5.2	RISCOS DE LES ACTIVITATS.					
3.5.2.1	Instal·lacions (electricitat, ascensors, escales mecàniques, aire condicionat, fontaneria, gas, calefacció).	X				
3.5.2.2	Moviments de terres.					
3.5.2.3	Fonaments i estructures.					
3.5.2.4	Cobertes planes i inclinades.					
3.5.2.5	Ram de paleta i tancaments.	X				
3.5.2.6	Acabaments (enrajolats, arrebossats, lliscats, fals sostre, paviments, pintures, fusteria, serralleria, vidrieria).	X				
3.5.3	BASTIDES EN GENERAL.	X				
3.5.4	POSADA A TERRA DE CATENÀRIA.	X				
3.5.5	TREBALLS POSTERIORS.	X				

3.5.7. RISCOS DE DANYS A TERCERS

Els riscos de danys a tercers en l'execució de la instal·lació de l'obra poden venir produïts per:

- Atropellament per la circulació de vehicles de transport i subministrament de materials.
- Per la circulació de persones per les zones creades com a apilaments.
- Presència de persones alienes a l'obra (curiosos).
- Caigudes al mateix nivell.
- Caigudes a diferent nivell.
- Caigudes d'objectes i materials.
- Projecció de partícules.
- Mediambientals per abocaments incontrolats.

En data 30 de novembre de 2024 se signa á'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut *PI_F.24620.9_EBSS*
- CONSOLIDACIÓ ESTRUCTURAL JUNTA ESTRUCTURAL LA SAGRERA L5.

Tècnic coordinador Projecte

Ignasi Patón
Unitat Projectes d'Infraestructures

DOCUMENT VII - PLEC PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

Índex

1. PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

- 1.1. CONDICIONS GENERALS
 - 1.1.1. *Descripció de les obres i instal·lacions*
 - 1.1.2. *Compatibilitat i relació entre els diferents documents*
 - 1.1.3. *Disposicions Generals d'aplicació a les obres*
 - 1.1.4. *Seguretat en el Treball*
 - 1.1.5. *Implantació del C.A.E. a F.M.B.*
 - 1.1.6. *Programa dels Treballs*
 - 1.1.7. *Ordre d'execució de les Obres*
 - 1.1.8. *Compliment de les característiques del disseny*
- 1.2. CONDICIONS D'INSTAL·LACIÓ DELS MATERIALS
 - 1.2.1. *Objecte*
 - 1.2.2. *Condicions generals a tots els materials*
- 1.3. EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA
 - 1.3.1. *Replanteig*
 - 1.3.2. *Programa dels treballs*
 - 1.3.3. *Modificació de serveis afectats per les obres*
 - 1.3.4. *Ocupació de superfícies*
 - 1.3.5. *Circulació, Serveis Públics i Senyalització*
 - 1.3.6. *Seguretat en els sistemes d'execució*
 - 1.3.7. *Inici dels treballs*
 - 1.3.8. *Assegurança de Responsabilitat Civil*
 - 1.3.9. *Equip necessari*
 - 1.3.10. *Instal·lacions d'obra*
 - 1.3.11. *Mà d'obra*
 - 1.3.12. *Plànols de detall*
 - 1.3.13. *Vigilància a peu d'obra*
 - 1.3.14. *Unitats d'obra no incloses en el Plec de Prescripcions*
 - 1.3.15. *Obtenció de permisos Oficials*
 - 1.3.16. *Limitacions en el desenvolupament dels treballs*
 - 1.3.17. *Condicions particulars d'execució d'unitats d'obra*
 - 1.3.17.1. *Pilots de F.M.B.*
 - 1.3.17.2. *Recurs preventiu.*
 - 1.3.17.3. *Bastides, escales i elements similars*
 - 1.3.17.4. *Abassegament de materials*
 - 1.3.17.5. *Neteja de la zona d'obres*
 - 1.3.17.6. *Horari de les tasques*
 - 1.3.17.7. *Transport de material als magatzems de F.M.B.*
- 1.1. AMIDAMENT I ABONAMENT DE LES OBRES
 - 1.1.1. *Condicions Generals*
 - 1.1.2. *Unitats d'obra*
 - 1.1.3. *Obres defectuoses però admissibles*
 - 1.1.4. *Obres concloses i obres incompletes*
 - 1.1.5. *Partides alçades*
 - 1.1.6. *Certificacions mensuals a compte*
- 1.2. DISPOSICIONS GENERALS
 - 1.2.1. *Personal d'obra*
 - 1.2.2. *Prescripcions complementàries*
 - 1.2.3. *Confrontació de plànols*
 - 1.2.4. *Protecció i neteja*
 - 1.2.5. *Mesures i certificacions*
 - 1.2.6. *Duració de les obres*

-
- 1.2.7. Rescissió del Contracte*
 - 1.2.8. Recepció provisional i termini de garantia*
 - 1.2.9. Recepció definitiva*
 - 1.2.10. Sancions*
 - 1.2.11. Liquidació final de les obres*
 - 1.2.12. Correspondència oficial*
 - 1.2.13. Contractes, Accidents de treball i Protecció a la Indústria*
 - 1.2.14. Vigilància*
 - 1.2.15. Legalització de les instal·lacions*
 - 1.2.16. Normes i disposicions aplicables*
 - 1.2.17. Revisió de preus*
 - 1.2.18. Preus contradictoris*
 - 1.2.19. Mesures d'Ordre i Seguretat*
 - 1.2.20. Despeses a càrrec del Contractista*

1. PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

1.1. CONDICIONS GENERALS

1.1.1. Descripció de les obres i instal·lacions

Les obres hauran d'ésser realitzades sense alterar el servei d'explotació de F.M.B. i atenent a les normes de treball establertes per F.M.B. 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.

Les obres projectats inclouen:

- Enderrocs
- Consolidacions estructurals
- Adequació de drenatge
- Tractaments superficials

El present Plec de Condicions 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, condicions dels materials, equips a utilitzar, assaigs, protocols de proves a realitzar, normes per l'amidament i abonament de les unitats d'obra.

1.1.2. Compatibilitat i relació entre els diferents documents

En cas de contradicció o incompatibilitat entre els Plànols i el Plec de Prescripcions Tècniques s'agafarà el que s'ha escrit en aquest últim document. Allò que consti en el Plec de Prescripcions 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 pel Tècnic de F.M.B. o pel Contractista, caldrà reflectir-les obligatòriament en l'Acta de Replanteig.

1.1.3. Disposicions Generals d'aplicació a les obres

A més d'aquest Plec de Prescripcions Tècniques, i pel seu caràcter general, es considerarà en vigència i aplicables les següents:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

- Reial decret 1098/2001, de 12 d'octubre, pel qual s'aprova el Reglament general de la Llei de contractes de les administracions públiques
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Plec de Clàusules Administratives Generals per la Contractació d'Obres de l'Estat, aprovat per Decret 3854/1970 del 31 de Desembre, en allò que no resulti vàlidament modificat pel Plec de Clàusules Administratives Particulars del Contracte.
- Llei de Contractes de l'Estat, Text articulat aprovat per decret 923/1965 del 8 d'Abril.
- Ley ordinaria LEY 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. BOE núm. 250 de 19 de octubre BOE n. 250 19-9-2006
- Reglament de Circulació de F.M.B.

1.1.4. Seguretat en el Treball

El Contractista està obligat a complir l'Ordenança General de Seguretat i Salut en el Treball Vigent.

El Contractista, en el cas d'adjudicació de l'obra, es compromet a realitzar el PLA DE SEGURETAT I SALUT, tot seguint l'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT, adjunt a aquest plec, en els terminis indicats per F.M.B., i en concret seguint l'estudi que es presentarà l'empresa coordinadora de Seguretat i Salut, presentant-lo al Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució que s'hagi designat.

El Contractista té l'obligació de vetllar i complir l'aplicació del Pla de Seguretat i Salut, així com de seguir les ordres del Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució i presentar tota la documentació requerida per aquest, en referència a la Seguretat i Salut.

1.1.5. Implantació del C.A.E. a F.M.B.

Per treballar dintre de les instal·lacions de F.M.B., el Contractista tindrà que formalitzar la implantació de la Coordinació d'Activitats Empresarials (C.A.E.).

La C.A.E. és un dels Reial Decrets que fixa la llei 31/95 de Prevenció de Riscos Laborals en referència a les obligacions de les empreses que intercanvien serveis.

El Reial Decret 171/2004 diu que l'empresa contractant i la contractada han d'establir una relació específica en matèria de prevenció de riscos laborals.

1.1.6. Programa dels Treballs

Pel que fa referència al programa de treball, es respectarà tot allò que s'ha disposat en l'article 128 del Reglament General de Contractació de l'Estat i el que ve determinat pel Plec de Clàusules Administratives Particulars del Contracte.

1.1.7. Ordre d'execució de les Obres

El Contractista proposarà un programa i un mètode de realització de les diferents obres de que consta aquest projecte, abans d'iniciar aquestes, que hauran d'ésser acceptats o modificats pel Tècnic de F.M.B.

L'ordre i moment de l'execució de les diferents obres estarà fixada per aquest programa, el Contractista quedarà en llibertat respecte a la seva organització i/o mitjans auxiliars a fer servir.

Tanmateix el Contractista té l'obligació d'executar les obres en l'ordre que li mani el Tècnic de F.M.B., encara que això suposi una alteració del programa general de la realització dels treballs.

Aquesta decisió del Tècnic de F.M.B., podrà fer-se per qualsevol motiu 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.

1.1.8. 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 del Tècnic de F.M.B.

1.2. CONDICIONS D'INSTAL·LACIÓ DELS MATERIALS

1.2.1. Objecte

Aquesta especificació té per objecte definir les condicions d'instal·lació dels diferents materials emprats en aquest projecte.

1.2.2. Condicions generals a tots els materials

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.

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.

Els equips a instal·lar per aquest projecte hauran de permetre la total integració amb l'equipament ja existent de tots els sistemes, a diverses estacions de la xarxa / cotxeres, verificant la total compatibilitat i compliment de totes les funcionalitats requerides entre els equips de diferents fabricants. Aquesta compatibilitat entre protocols de comunicacions haurà de ser verificada per un laboratori d'assajos a definir pel Tècnic de F.M.B.

La fixació, muntatge i material auxiliar necessari de tots els equips i elements de les instal·lacions estan inclosos en els preus, tant si ho diu explícitament com si no, i per tant, no seran objecte d'abonament independent.

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.

Es consideren incloses dins dels preus de les diferents partides, i per tant no seran objecte d'abonament independent les despeses de:

- Replanteig, reconeixements, assaigs, 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 i durant el termini de garantia.
- 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.
- Els majors costos que poguessin derivar-se amb motiu de realització de treballs nocturns, en hores extraordinàries, dies festius o per baix rendiment.

1.3. EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

1.3.1. Replanteig

Els replanteigs de les obres es faran d'acord amb el que s'ha disposat en aquest Plec.

A l'Acta de Replanteig que s'ha de realitzar, 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 es dona per 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 Replanteig.

Un cop signada l'Acta de 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 el Tècnic de F.M.B. 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.

El Tècnic de F.M.B., 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 mesura 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 es responsable de la conservació dels senyals fixes comprovats en els replanteigs generals i els que digui el Tècnic de F.M.B. 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, el Tècnic de F.M.B. disposarà els treballs necessaris per la seva reconstrucció o substitució, essent per compte del Contractista les despeses que sorgeixin. el Tècnic de F.M.B. 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 al Tècnic de F.M.B. perquè ho comprovi, si ho creu convenient i perquè autoritzi l'inici d'aquesta part de l'obra. Amb caràcter general i sempre que el Tècnic de F.M.B. l'hi demani, ha de replantejar sobre l'obra.

1.3.2. Programa dels treballs

Dins del termini de quinze (15) 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 compon 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.

1.3.3. Modificació de serveis afectats per les 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 de trens i viatgers, 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 en 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 F.M.B. 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.

1.3.4. 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 al Tècnic de F.M.B. les superfícies que caldrà ocupar. El Tècnic de F.M.B. 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 fi 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.

1.3.5. 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 F.M.B.

L'execució dels treballs que exigeixin necessària i imprescindiblement tallar qualsevol instal·lació o font d'energia que pogués afectar directament l'explotació de F.M.B., han d'ésser aprovats pel Tècnic de F.M.B., el qual fixarà d'acord amb els responsables dels serveis o treballs afectats, les actuacions a fer, i les dates i terminis en que s'hi faran.

La senyalització de les obres durant la seva execució s'ha de fer d'acord amb l'Ordre Ministerial de 14 de Març de 1960 sobre senyalització d'obres i disposicions especials dels serveis corresponents i Organismes competents.

Les despeses que sorgeixin per aquests motius, són a càrrec del Contractista.

1.3.6. 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 al Tècnic de F.M.B., sense l'autorització de la qual aquest treball no es pot començar.

1.3.7. Inici dels treballs

Una vegada aprovada l'Acta de Replanteig dels treballs pel Tècnic de F.M.B., 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 justificant de recepció en el duplicat de l'ordre.

El Contractista queda obligat a subscriure amb la seva conformitat o disconformitat les "parts" o informes establerts per les obres sempre que se l'hi demani.

1.3.8. Assegurança de Responsabilitat Civil

El Contractista, abans de començar les obres, ha de subscriure a càrrec seu, una assegurança a tot risc, pèrdua o lesió que pugui produir-se qualsevol persona o bens, a causa de la realització de les obres o en compliment del Contracte.

1.3.9. Equip necessari

L'equip i utilitatge necessari en l'execució de totes les unitats d'obra ha d'ésser aprovat pel Tècnic de F.M.B. 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 del Tècnic de F.M.B.

1.3.10. Instal·lacions d'obra

El Contractista ha de sotmetre al Tècnic de F.M.B., 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. El Tècnic de F.M.B. pot canviar la situació i característiques dels punts d'amàs o bases de treball proposades, així com les instal·lacions provisionals.

1.3.11. 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.

1.3.12. Plànols de detall

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 del Tècnic de F.M.B., a mida que siguin necessàries, però sempre, amb l'antelació suficient a la data d'execució dels treballs a que facin referència.

El Tècnic de F.M.B., 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.

1.3.13. Vigilància a peu d'obra

El Tècnic de F.M.B. 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.

1.3.14. Unitats d'obra no incloses en el Plec de Prescripcions

Les unitats d'obra no incloses expressament en el present Plec de Prescripcions Tècniques, o en els Plànols del Projecte, s'executaran d'acord amb les regles de la bona instal·lació i les indicacions que sobre aquest particular digui el Tècnic de F.M.B.

1.3.15. 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.

1.3.16. Limitacions en el desenvolupament dels treballs

El Contractista està obligat a fer compatibles els seus treballs amb l'explotació normal de F.M.B., 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 F.M.B.

1.3.17. Condicions particulars d'execució d'unitats d'obra

1.3.17.1. Pilots de F.M.B.

En els casos en que la realització d'una tasca concreta i per qüestions de seguretat es requereixi la presència d'un pilot (P.H.S.) de via, de catenària o de qualsevol altre especialitat de F.M.B., el Contractista estarà obligat a disposar d'aquesta figura, en plantilla de l'empresa.

En aquests casos els costos derivats d'aquesta acció han de córrer a compte del Contractista i estaran inclosos en els preus ofertats.

En el cas que les feines a realitzar siguin continuades i requereixin la presència contínua de pilots, F.M.B. impartirà els cursos d'homologació de pilots al personal presentat per el Contractista. El cost de realització dels cursos i homologació de pilots anirà a càrrec del Contractista.

1.3.17.2. Recurs preventiu.

En els casos en que la realització d'una tasca concreta i per qüestions de seguretat es requereixi la presència d'un recurs preventiu, el Contractista estarà obligat a disposar d'aquesta figura, en plantilla de l'empresa, segons marca la normativa aplicable en prevenció de riscos.

En aquests casos els costos derivats d'aquesta acció han de córrer a compte del Contractista i estaran inclosos en els preus ofertats.

1.3.17.3. Bastides, escales i elements similars

El Contractista 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 específica 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.

1.3.17.4. Abassegament de materials

El Contractista haurà de tenir en compte que tots els materials que s'hauran de muntar en les instal·lacions de F.M.B., 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.

El Contractista pot presentar alguna proposta a F.M.B. per fer servir les seves instal·lacions per l'abassegament dels materials. Aquesta proposta serà validada o rebutjada pel Tècnic de F.M.B., en funció de l'espai disponible i les necessitats concretes en les dates d'execució de les obres. En tot cas, qualsevol desperfecte produït en els materials abassegats aniran a càrrec del Contractista.

1.3.17.5. 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 F.M.B. i garantir el normal desenvolupament, així com la seguretat del personal afectat. El Tècnic de F.M.B. queda facultat per paraitzar 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 del Contractista.

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 al Contractista 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 el Contractista hagi pogut causar.

1.3.17.6. 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 F.M.B. determini, per tal de no afectar l'explotació de F.M.B.

En general, aquests canvis d'horaris vindran determinats pel fet que F.M.B. 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 F.M.B. (la qual cosa vindrà determinada per F.M.B.), el Contractista 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 qualsevol cas un sobrecost addicional per a F.M.B., sinó que haurà d'estar previst i inclòs en la oferta econòmica del Contractista.

1.3.17.7. Transport de material als magatzems de F.M.B.

Totes aquelles tasques que impliquin desmuntatge de certs elements de l'estació / cotxera que puguin ser útils a F.M.B. i que el Tècnic de F.M.B. vulgui conservar, hauran de ser portats al magatzem indicat per F.M.B., entenent-se que aquests costos estan inclosos en la oferta econòmica del Contractista.

Els materials desmuntats en espera de trasllat al magatzem de F.M.B. es deixaran en el lloc de l'estació / cotxera definit pel Tècnic de F.M.B. En cas que no existeixi espai disponible a l'estació / cotxera, 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 del Contractista es consideraran inclosos els costos del transport (i emmagatzematge si cal) d'aquests elements.

1.1. AMIDAMENT I ABONAMENT DE LES OBRES

1.1.1. Condicions Generals

Totes les unitats d'obra s'abonen d'acord amb els preus establerts en el Pressupost, 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 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.

Cada classe d'obra es mesura exclusivament en el tipus d'unitat que per cada cas especifica en els Amidaments. Totes les mesures bàsiques de les obres realitzades han d'ésser confirmades per representants autoritzats del Contractista i el Tècnic de F.M.B. i aprovades per aquest.

1.1.2. Unitats d'obra

S'abonen per metres, unitats o conjunts, segons cada cas, d'acord amb els preus i especificacions que constin en el Pressupost del Projecte.

1.1.3. Obres defectuoses però admissibles

Si alguna part de l'obra no està efectuada d'acord amb les condicions del Contracte i es, però admissible, a judici del Tècnic de F.M.B., podrà ésser rebuda provisionalment o definitivament, en aquest cas el Contractista quedarà obligat a conformar-se, sense dret a reclamació, amb la rebaixa que el Tècnic de F.M.B. 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.

1.1.4. Obres concloses i obres incompletes

Les obres acabades d'acord amb les condicions del Contracte s'abonen segons els imports del Pressupost.

Quan, per causa de rescissió (de Contracte) o per altre causa fos precis valorar obres incompletes, s'aplicaran els preus del Pressupost, sense que es pugui pretendre la valoració de cada unitat d'obra fraccionaria, d'altra forma que l'establerta en l'esmentat quadre.

Havent-ne calculat els preus de totes les unitats d'obra a tot cost, també hi són inclosos els corresponents a medis auxiliars, i per tant, en cas de rescissió, quan una obra no està acabada, els mitjans auxiliars que el Contractista ha adoptat, encara que ho són per tot el treball, no són abonables i els ha de retirar a càrrec seu.

No obstant, si el Tècnic de F.M.B. considera que poden ésser útils per la continuació de les obres, després d'escoltar al Contractista, F.M.B. pot adquirir la propietat dels mitjans auxiliars, valorats en justícia, essent obligatòria pel Contractista la cessió dels mateixos.

En cap cas te dret el Contractista a cap reclamació fundada en la insuficiència dels preus del Pressupost o en omisió del cost de qualsevol dels elements que constitueixen els referits preus.

1.1.5. 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'executés cap treball relacionat amb aquestes partides, aquestes no s'abonarien.

1.1.6. Certificacions mensuals a compte

Els treballs u obres executades en aquests terminis són abonats al Contractista per certificacions mensuals a compte aplicant a les unitats els preus corresponents del Pressupost.

1.2. DISPOSICIONS GENERALS

1.2.1. Personal d'obra

El Contractista ha d'ésser representat en l'obra sempre, ja sigui per una o varies persones amb el poder suficient per prendre disposicions sobre totes les qüestions relatives a la mateixa.

Així mateix, el Contractista està obligat a mantenir sempre en l'obra l'Equip Tècnic adequat per la correcta realització del Projecte; l'equip que estarà dirigit, si el Tècnic de F.M.B. ho creu convenient, per un Tècnic titulat amb la titulació adequada a les feines a realitzar i experiència contrastada en el tipus d'obra a executar.

El Tècnic de F.M.B. es reserva el dret de treure de l'obra els treballadors del Contractista que siguin perjudicials per la bona marxa dels treballs, segons el seu criteri.

El Contractista està obligat a substituir ràpidament aquest personal al rebre la notificació corresponent.

1.2.2. Prescripcions complementàries

Totes les unitats d'obra s'han de fer sempre d'acord amb les normes de la millor construcció, amb equips i components de primera qualitat, segons les normes del present Plec de Prescripcions Tècniques.

Quan les normes no estiguin detallades, tant en els materials i components com en l'execució i muntatge, es farà segons ho decideixi el Tècnic de F.M.B.

1.2.3. Confrontació de plànols

El Contractista ha de confrontar tots els plànols després de rebre'ls i informar, tot seguit, al Tècnic de F.M.B. de qualsevol contradicció que hi vegi.

1.2.4. Protecció i neteja

El Contractista ha de protegir tots els materials, equips i també la mateixa obra, contra qualsevol desperfecte o dany mentre duri el muntatge.

També ha de conservar perfectament nets tots els espais interiors i exteriors de les instal·lacions.

1.2.5. Mesures i certificacions

La valoració dels amidaments es fa aplicant a cadascuna de les unitats el preu corresponent del Pressupost presentat pel Contractista.

Les certificacions es faran mensualment, si es possible, des de la data del començament de les obres. Per aquest fi, el Contractista ha de fer una relació valorada de les diferents unitats d'obra realitzades durant el mes.

El Tècnic de F.M.B. examinarà la relació valorada en un termini no superior a deu (10) dies, per donar la conformitat o objeccions que cregui necessàries. Veient les objeccions, si hi són, es farà una valoració contradictòria entre el Contractista i el Tècnic de F.M.B.

Les certificacions tenen caràcter d'abonament a compte subjectes a les certificacions de les mesures finals, sense que aquestes certificacions suposin la recepció de les obres que hi són incloses.

1.2.6. Duració de les obres

La duració de les obres es la que s'indica en el apartat 1.11 Pla d'Obra i Termini d'Execució.

En quan als terminis parcials i programa de treball es obligat complir tot el que es disposa en el Plec de Clàusules Administratives Generals per la Contractació d'obres de l'Estat, Vigent (Decret 3854/31 de Desembre de 1970).

1.2.7. Rescissió del Contracte

Els motius de rescissió del contracte, són els descrits per la Legislació Vigent, segons la qual es farà la liquidació corresponent a les obres.

Un cop acordada la resolució del contracte, el Tècnic de F.M.B. fixarà un termini al Contractista per deixar les obres i emportar-se els equips auxiliars utilitzats en l'execució dels treballs.

En cas de rescissió, per cap pretext el Contractista pot endur-se de les obres cap peça ni element del material de les instal·lacions, per que el Tècnic de F.M.B. pot decidir quedar-s'ho indicant al Contractista el que vol comprar, ja sigui per valoració per perits o per conveni amb el Contractista, que haurà de treure els altres materials en el termini de tres mesos; s'entén com abandonats aquells que no hagi retirat dins d'aquest termini.

1.2.8. Recepció provisional i termini de garantia

La recepció provisional es fa al finalitzar de forma satisfactòria les proves sobre la correcta instal·lació i funcionament de l'equipament instal·lat, d'acord amb els protocols de proves a definir i aprovar per part del Tècnic de F.M.B.

Es procedeix a la recepció provisional de la forma que disposa el Reglament General de Contractació.

Quan no sigui procedent realitzar la recepció per qualsevol motiu imputable al Contractista, aquesta es suspendrà, d'acord amb un termini prudencial per arreglar l'impediment, cas de que això sigui de fàcil execució, si el problema es greu i transcendental es donarà part a la Superioritat per determinar el que sigui procedent, d'obligatori compliment pel Contractista.

El termini de la garantia s'inicia després de la recepció provisional de les obres i serà de dos (2) anys, al finalitzar aquest temps, es realitza la recepció definitiva.

Mentre duri el termini de garantia són a càrrec del Contractista les despeses de reparació del sistema i instal·lacions annexes, incloses les substitucions i modificacions necessàries per mantenir tot el sistema en perfecte funcionament, sense dret a cap indemnització per aquest concepte, d'acord amb l'article 73 del Plec de Condicions Administratives Generals per la Contractació d'Obres de l'Estat.

1.2.9. Recepció definitiva

En finalitzar el termini de garantia es fa la recepció definitiva de les obres de la forma i condicions establertes per la legislació vigent.

1.2.10. Sancions

S'actua d'acord amb el Reglament de Contractació d'Obres de l'Estat i altres disposicions que tracten sobre aquesta matèria.

1.2.11. 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 provisional, i de les sancions que es puguin aplicar.

Si les proves generals no es poden fer per motius aliens al Contractista, immediatament després de la recepció definitiva, es redactarà la liquidació final de les obres, que s'haurà de formular en el termini d'un any, a comptar des de la data de recepció.

1.2.12. Correspondència oficial

El Contractista té dret a un justificant de recepció, si ho sol·licita, de les comunicacions o reclamacions que mani el Tècnic de F.M.B. i també, està obligat a tornar-li els originals o una còpia de les ordres que rebi, indicant: "assabentat".

1.2.13. 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, i els reglaments i disposicions que es dictin per la seva aplicació o en qualsevol altre classe de normes legals sobre la matèria que en el futur es puguin promulgar.

1.2.14. Vigilància

El Tècnic de F.M.B. establirà la vigilància de les obres que cregui necessàries.

1.2.15. 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, aquest s'encarrega també de la seva tramitació. Totes les despeses resultants de la redacció i tramitació són per compte del Contractista, ja que el seu cost està inclòs en el conjunt d'unitats d'obra.

1.2.16. Normes i disposicions aplicables

A més de les normes indicades en 1.7, d'aquest Plec, s'apliquen, en absència de prescripcions que facin referència a materials, components i equips, pel seu muntatge, proves i assaigs, el Codi Tècnic de l'Edificació, les normes U.N.E. aplicables a criteri del Tècnic de F.M.B.

En absència de les normes U.N.E. s'apliquen les normes específiques determinades contradictòriament pel Contractista i el Tècnic de F.M.B., i per fi, també són d'aplicació:

CONTROL DE QUALITAT

Control de qualitat de l'edificació.

Decret 375, de 01/12/1988 ; Departament de Política Territorial i Obres Públiques (DOGC Num. 1086, 28/12/1988) (Correcció errades: DOGC 1111 / 24/02/1989)

* Desplegament del Decret. Ordre de 25 de gener de 1989 (DOGC num. 1111, 24/02/1989)

* Desplegament del Decret. Ordre de 13 de setembre de 1989 (DOGC Num. 1205, 11/10/1989)

* Desplegament del Decret. Ordre de 16 d'abril de 1992 (DOGC Num. 1610, 22/06/1992)

Control de qualitat dels materials i unitats d'obra.

Decret 77, de 04/03/1984 ; Presidència de la Generalitat (DOGC Num. 428, 25/04/1984)

* S'aprova el plec d'assaig tipus per a obra civil i per a edificacions. Ordre de 21 de març de 1984 (DOGC Num. 493, 12/12/1984)

Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.

Real Decreto 2200, de 28/12/1995 ; Ministerio de Industria y Energía (BOE Num. 32, 06/02/1996)

(Correcció errades: BOE 57 / 06/03/1996) -199704-013 C; Modifica el artículo 14 y las disposiciones transitorias del Real Decreto.

* Modifica. Real Decreto 338, de 19 de marzo de 2010 ; del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (BOE núm. 84, 07/04/2010)

Us del registre de materials de l'Itec en relació amb el programa de control de qualitat de l'edificació.

Ordre, de 26/06/1996 ; Departament de Política Territorial i Obres Públiques (DOGC Num. 2226, 05/07/1996)

Control de qualitat dels poliuretans produïts in situ.

Ordre, de 12/07/1996 ; Departament de Política Territorial i Obres Públiques (DOGC Num. 2267, 11/10/1996)

S'estableix l'obligatorietat de fer constar en el programa de control de qualitat les dades referents a l'autorització administrativa relativa als sostres i elements resistents.

Ordre, de 18/03/1997 ; Departament de Política Territorial i Obres Públiques (DOGC Num. 2374, 18/04/1997)

Així com totes aquelles Normes i Instruccions de compliment obligatori no esmentades en l'anterior enumeració i que siguin d'aplicació en les obres definides en el present projecte.

1.2.17. Revisió de preus

En aquestes obres per ser d'una durada inferior als 6 mesos, no es considerarà cap revisió de preus.

1.2.18. Preus contradictoris

En cas de desacord en els preus de partides d'imprevistos, no contemplades en l'oferta inicial d'adjudicació. S'aplicaran els preus de referència, vigents de la base de dades de l'ITEC.

1.2.19. 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 dels 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 o altra

persona, o entitat, assumint en conseqüència el Contractista totes les responsabilitats alienes al compliment de la Llei, sobre accidents de treball de 30 de Gener de 1990 i disposicions posteriors.

1.2.20. 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, transports interns i externs.