PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA)

Ajuntament de
Sant Llorenç de la Muga

Febrer de 2026

HW P25010

PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA).

DOCUMENT 1: MEMÒRIA I ANNEXES

Índex de Continguts:

DOCUMENT Nº 1: MEMÒRIA

1 ANTECEDENTS....4
2 OBJECTE DEL PROJECTE....5
3 MARC GEOGRÀFIC I GEOLÒGIC....5
3.1 Context climàtic....5
3.2 Geologia....5
3.3 Hidrogeologia....6
4 CARACTERISTIQUES ACTUALS DE L'ABASAMENTEN ALTA....7
4.1 Situació del pou....7
4.2 Captació subterrània....8
4.3 Xarxa en alta....9
4.4 Qualitat de l'aigua....10
4.5 Tractament d'aigua....10
5 CRITERIS DE DISSENY....11
6 DESCRIPCIÓ DE LES OBRES....11
6.1 FASE 1: Treballs previs d'investigació. Eficiència actual del pou i qualitat de l'aigua.....11
6.2 FASE 2: Treballs de rehabilitació del pou: video-inspecció, neteja-tractament:....12
6.2.1 El tractament de desincrustació química per acidificació....12
6.2.2 Renovació de la columna d'impulsió del pou....13
6.3 FASE 3: Nova eficiència del pou i qualitat de l'aigua.....14
6.4 FASE 4: Equipaments hidràulics, xarxa elèctrica i instal·lacions , xarxa de comunicació i programació. Posta en marxa.....14
6.5 FASE 5: Informe Final i Document Asbuilt....16
7 SERVEIS AFECTATS....16
8 CONTROL DE QUALITAT....16
9 PLA DE TREBALLS....16
10 SEGURETAT I SALUT....17
11 GESTIÓ DE RESIDUS....17
12 JUSTIFICACIÓ DE PREUS....17
13 PRESSUPOST PEL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ....17
14 DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PROJECTE....17
15 JUSTIFICACIÓ EXPRESSA DE QUE EL PROJECTE COMPRÈN UNA OBRA COMPLETA....18
16 CONCLUSIONS....18

ANNEX 01 FITXA CAPTACIÓ
ANNEX 02 PLA DE TREBALLS
ANNEX 03 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT
ANNEX 04 GESTIÓ DE RESIDUS
ANNEX 05 JUSTIFICACIÓ DE PREUS
ANNEX 06 ANALÍTICA D'AIGUA
ANNEX 07 ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

1 ANTECEDENTS

Durant l'any 2024 es van detectar incidències greus en la qualitat de l'aigua de consum al municipi de Sant Llorenç de la Muga, amb presència de ferro i manganès en concentracions superiors als valors paramètrics establerts al Reial decret 3/2023, que van motivar la qualificació de l'aigua com a "no apta per al consum humà".

L'Agència de Salut Pública de Catalunya (ASPCAT) va emetre informes en què es recomanava adoptar mesures correctores, entre elles la realització d'una vídeo - inspecció del pou Sant Antoni i l'aplicació de tractaments específics per garantir la potabilitat de l'aigua

Davant d'aquesta situació, l'Ajuntament va impulsar diverses actuacions d'emergència i inversions extraordinàries: incorporació de nous dipòsits de regulació, estació de filtratge, construcció d'una edificació tècnica auxiliar i instal·lació de sistemes de tractament i control. Aquestes actuacions han estat cofinançades per l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) i per la Diputació de Girona mitjançant subvencions atorgades fora de concurrència pública.

L'any 2024 el propi ajuntament va redactar la memòria valorada de les actuacions de cara a una subvenció de l'ACA per la recuperació, rehabilitació, adequació i execució de noves captacions. Atorgada la subvenció de l'ACA per a la rehabilitació del pou Sant Antoni, resulta necessari contractar la redacció del projecte constructiu corresponent, que ha d'incloure una vídeo-inspecció prèvia i la redacció de tota la documentació tècnica per a la licitació de les obres.

L'estació de tractament entra en funcionament en modus manual el 9/04/2025; atenent a la següent cronologia fins a dia 23/09/2025, 167 dies reals de producció amb l'estació de tractament activa.

L'explotador de la planta ha realitzat un seguit de proves i seguiment de cabals que es mostren a continuació:

Prova de recuperació del pou de captació, per verificar nivells i recuperació (de u a deu) amb resultats satisfactoris.

El pou te una fondària de 60 m i l'aigua està a 9,75 m. S'han realitzat mesures amb dos carregues consecutives de 18m3/h en 3 h de diferència i el pou es recupera pràcticament d'immediat, l'aigua de la deu esta assegurada, el diferencial de alçada esta del ordre de 0,7 m amb recuperació d'alçada inicial en 20 minuts el 29/07/2025; es va reiterar la prova el 28/08/2025 pràcticament amb els mateixos resultats.

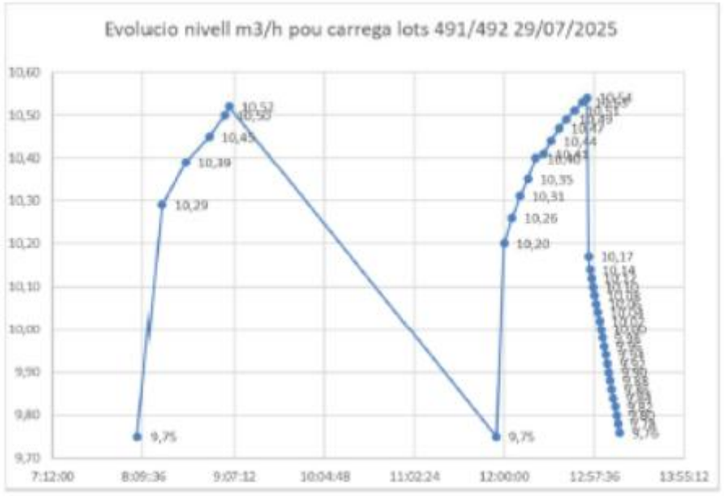


Figura 1. Prova de bombeig pou dia 29/07/2025.

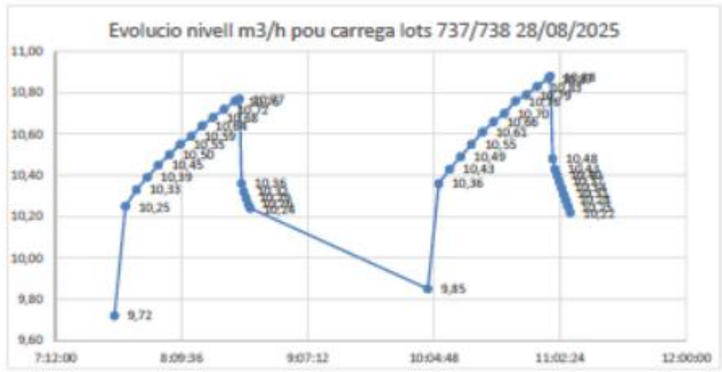


Figura 2. Prova de bombeig pou dia 28/08/2025.

D'ençà el 9/04/2025, s'incorpora la planta de tractament filtració i eliminació principalment de Fe i Mn amb auto-neteja, amb 167 dies de producció real controlada.

Amb les dades real d'aquets 167 dies de producció, s'observa que el consum des de l'inici d'abril (temporada baix-mitja) era de 55,5 m3/dia, per tant es disposa d'una capacitat de reserva al Dipòsit Municipal de 3,6 dies. En plena temporada alta, segona setmana d'agost, el consum ha passat a ser de 180 m3/dia, disminuint la capacitat de reserva a 1 dia escàs.

Amb aquestes dades reals, s'observa que la producció extrapolada anual de temporada baixa a temporada alta, oscil·la de 4 dies de reserva a 1 dia, (de 50 m3/dia a 170 m3/dia; amb pics de fins a 203m3/dia).

Es considera que els períodes estivals i de vacances estacionals; Setmana Santa i Nadal, son temporada alta i la resta temporada baixa, amb augment significatiu als caps de setmana.

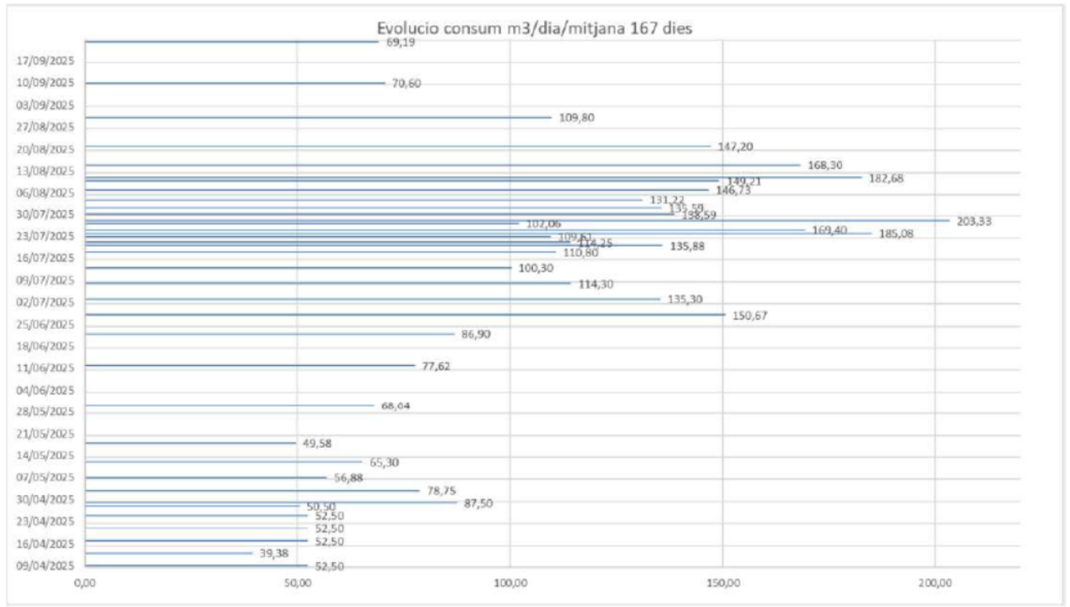


Figura 3. Evolució del consum en m3/dia, durant els 167 dies de producció.

Tant mateix, independentment del criteri, real i no estimat del consum de la població anual, en aquets 167 dies de producció controlada hi ha hagut un episodi de disminució molt considerable de qualitat de l'aigua crua provinent del pou de captació, igual que l'any anterior 2024.

El grau de qualitat de l'aigua crua amb dades reals de producció ha oscil·lat de excel·lent a inacceptable en un rang temporal de 167 dies (corresponent a pràcticament mig any de producció) extrapolant podem afirmar que la qualitat de l'aigua crua rebuda te una qualitat mitja de entre regular i acceptable; caldrà analitzar en tot cas mes a fons l'evolució per determinar quin es el origen d'aquesta oscil·lació tan exagerada

Resumint la situació: el consum mitja anual de la població s'estableix en uns 72 m3/dia i la qualitat d'entrada de l'aigua crua pot oscil·lar en 6 nivells de qualitat (aigua crua d'entrada) d'excel·lent a inacceptable.

Resta doncs pendent la millora del control de qualitat de l'aigua crua abans del tractament a la fi de configurar la planta i optimitzar el resultat abans d'entrar en el dipòsit municipal.

Per altra banda, cal millorar la capacitat del pou i renovar els equips d'impulsió, tal com suggeria l'ACA la redacció d'un projecte executiu a la fi de poder incloure's com a subvencionable les actuacions de millora.

L'empresa HIDROLEM Hidrogeologia i Enginyeria del Terreny ha estat adjudicatària per a la redacció del document. Aquest projecte pren com a referència la memòria valorada aportada per l'ajuntament a data de febrer del 2024 on es justifica les actuacions que es projecten.

2 OBJECTE DEL PROJECTE

L'actuació pretén rehabilitar el pou Sant Antoni al municipi de Sant Llorenç de la Muga. Aquesta intervenció inclou un únic grup d'actuació principal que és la rehabilitació del subministrament d'aigua actual.

La redacció del document inclou quatre fases d'intervenció:

- FASE 1: Treballs previs d'investigació.
- FASE 2: Treballs de rehabilitació del pou.
- Fase 3: Millora de les instal·lacions hidràuliques (arqueta de registre)
- Fase 4: Assaig de bombeig final
- Fase 5: Informe final i document d'obra executada.

Es considera indispensable la realització d'una vídeo-inspecció prèvia del pou, amb l'objectiu de determinar-ne les condicions i l'estat estructural. Aquesta informació serà essencial per valorar amb precisió les actuacions a incloure durant la redacció del projecte.

Caldrà fer un exercici després de la vídeo-inspecció i l'assaig de bombament per validar les hipòtesis preses en el projecte i adaptar l'execució final del projecte en base als resultats obtinguts.

3 MARC GEOGRÀFIC I GEOLÒGIC

El Pou Sant Antoni es troba a la zona sud de Sant Llorenç de la Muga. Aquest municipi es troba a la zona de vall alta del riu Muga, a la comarca de l'Alt Empordà (Girona). El nucli urbà està situat en un pronunciat meandre del riu, que travessa el terme municipal en un recorregut de 11 km, amb gorgues i paisatges naturals diversos. El municipi forma part del Patrimoni Arquitectònic de Catalunya per la seva rica herència medieval.

3.1 Context climàtic

D'acord a les dades climatològiques disponibles, el clima a Sant Llorenç de la Muga és suau i moderat. Els nivells de precipitació són notables, ja que existeix una quantitat considerable de pluja fins i tot als mesos més secs. Segons la classificació climàtica de Köppen-Geiger, aquest clima està classificat com a Cfa: Clima subtropical humit. La temperatura mitjana és d'aproximadament 13.7 ºC, i la precipitació anual mitjana és d'aproximadament 1157 mm.

Juliol és el mes més càlid, amb una temperatura mitjana de 22.6 ºC; el més fred és gener, amb una temperatura mitjana d'uns 5.6 ºC.
La precipitació varia uns 66 mm entre les mitjanes del mes més plujós (octubre – 128 mm) i el menys plujós (gener – 62 mm)

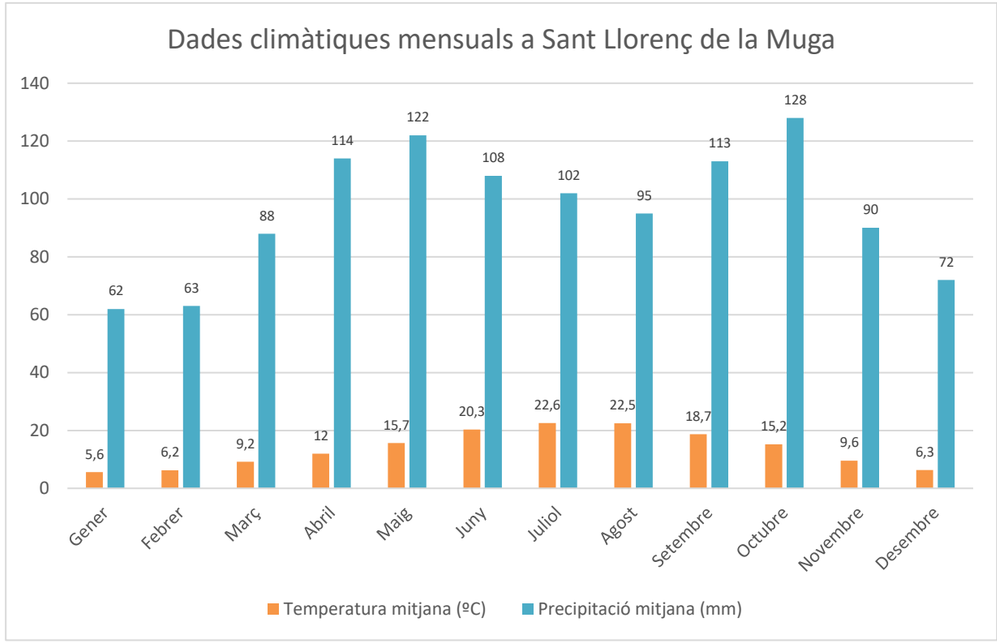


Figura 4. Dades climàtiques mensuals a Sant Llorenç de la Muga. Elaboració pròpia a partir de les dades meteorològiques i climàtiques disponibles.

3.2 Geologia

La geologia de Sant Llorenç de la Muga està principalment condicionada pels sediments fluvials aportats pel riu que dóna nom al municipi, i a les formacions sedimentàries eocenes, que afloren degut al sistema d'encavalcaments alpins amb tendència general E-O. Aquestes fàcies també estan plegades, i formen un sistema d'anticlinals i sinclinals, amb la mateixa direcció d'eix que els encavalcaments, també formats en conseqüència de l'orogènia alpina. Les fàcies eocenes conformen una alternança de roques detrítiques i carbonàtiques, que són indicador dels períodes de transgressió i regressió marina a la zona.

El següent mapa mostra el context geològic del municipi.

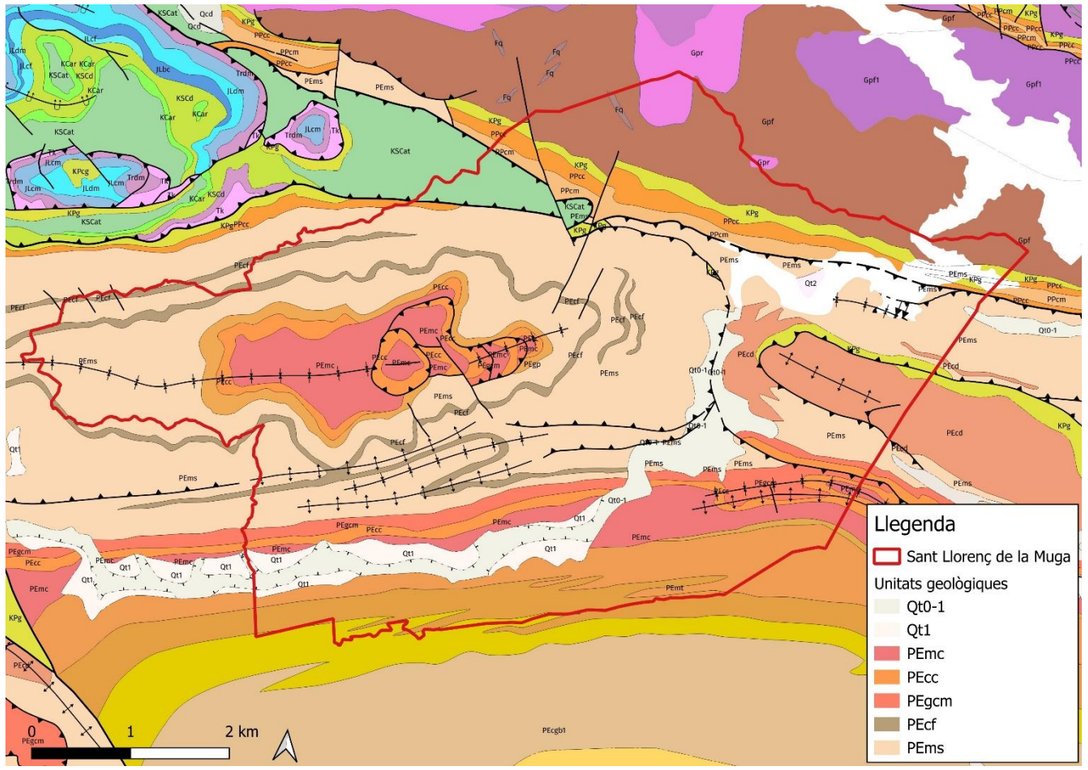


Figura 5. Mapa geològic de Sant Llorenç de la Muga, elaborat a partir del servei WMS del ICGC.

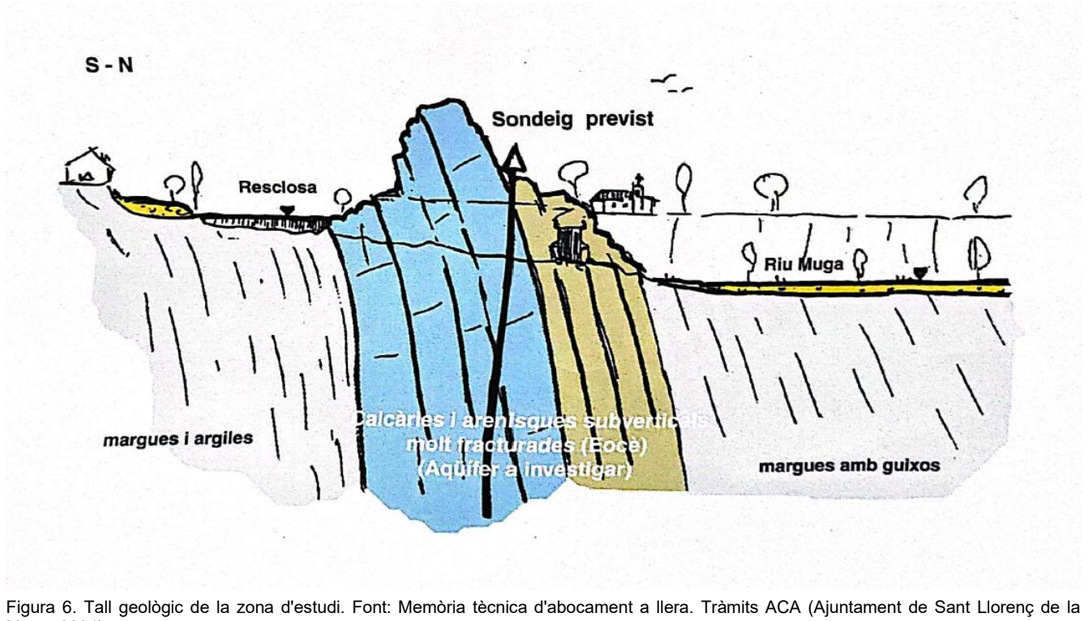


Figura 6. Tall geològic de la zona d'estudi. Font: Memòria tècnica d'abocament a llera. Tràmits ACA (Ajuntament de Sant Llorenç de la Muga, 2024).

De sostre a base (més modern a més antic), les principals unitats que afloren a la zona d'estudi són les següents:

Qt0-1: Quaternari Holocè. Graves, sorres i lutites. Llit actual, plana d'inundació ordinària i terrassa més baixa (0-2 m).
Qt1: Quaternari Holocè. Graves, sorres i lutites. Terrassa fluvial 1.
PEmc: Paleogen Eocè. Margues i margocalcàries amb algun nivell de gres. Formació Armàncies.
PEcc: Paleogen Eocè. Alternança de calcàries i margues grises. Formació Corones.
PEgcm: Paleogen Eocè. Gresos. Tram mitjà de la Formació Corones.
PEcf: Paleogen Eocè. Calcàries i margocalcàries. Formació Sagnari.
PEms: Paleogen Eocè. Margues gris blavós.

3.3 Hidrogeologia

D'acord amb el Mapa d'unitats hidrogeològiques basades en INSPIRE de l'Agència Catalana de l'Aigua, al subsol de l'àrea d'estudi trobem dues unitats hidrogeològiques ben diferenciades:

- **Aqüífer al·luvial de l'Alta Muga (115A12).** Es tracta d'un aqüífer que correspon a les formacions de dipòsits de fons de vall, al·luvials, deltaics i planes costaneres associats al curs de la Muga. Aquestes conformen un aqüífer porós en medi al·luvial-col·luvial de tipus lliure i amb una porositat principalment intergranular. És un aqüífer relativament superficial, amb una espessor baixa, de l'ordre d'uns metres a poques desenes de metres.

- **Sistema aqüífer a les calcàries, margues i gresos mesozoiques i paleògenes del Cadí-Alta Muga (115C05).** Es tracta d'un sistema aqüífer que correspon a formacions de calcàries indiferenciades. Aquestes conformen un aqüífer en medi fissurat i carstificat (calcàries i gresos) de tipus predominantment lliure i amb una porositat principalment per karstificació. És tracta d'un sistema d'espessor variable, que pot oscil·lar entre desenes i diversos centenars de m de profunditat.

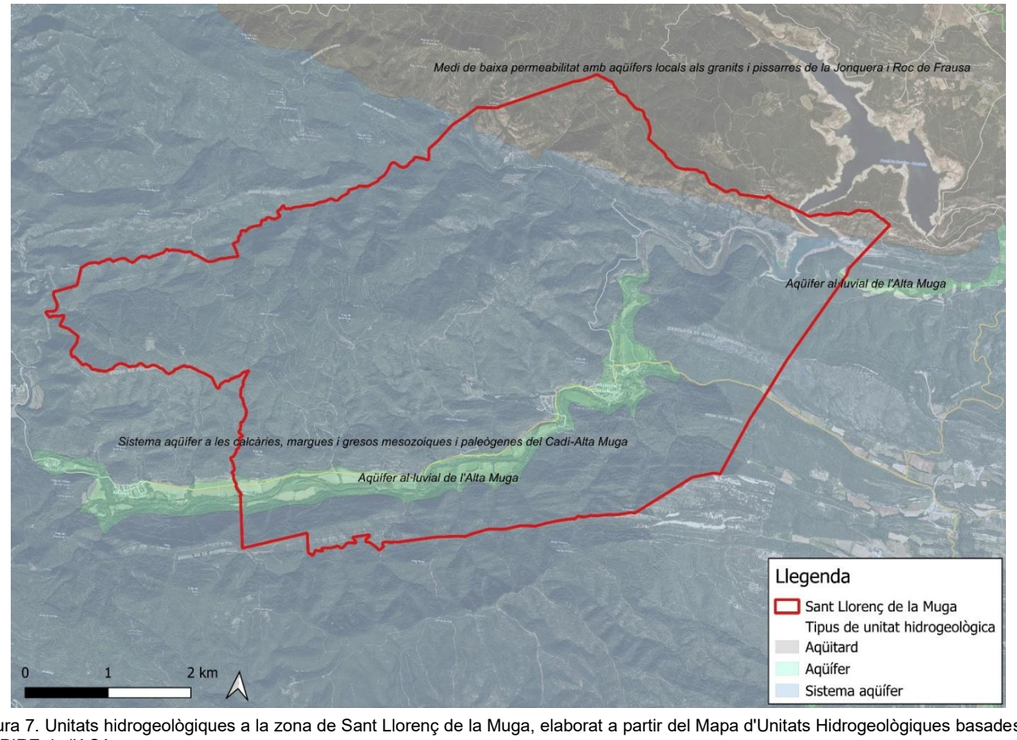


Figura 7. Unitats hidrogeològiques a la zona de Sant Llorenç de la Muga, elaborat a partir del Mapa d'Unitats Hidrogeològiques basades en INSPIRE de l'ACA.

D'acord amb l'esquema de la captació disponible, tots els trams filtrants es troben en contacte amb diversos nivells de calcàries, a diferents profunditats (20 a 24, 55 a 61 i 62 a 66 m). Per tant, la unitat hidrogeològica principal d'on l'aigua subterrània és captada correspon al **Sistema aqüífer a les calcàries, margues i gresos mesozoiques i paleògenes del Cadí-Alta Muga (115C05).**

No obstant, segons la informació aportada per l'instal·lador, la qualitat de l'aigua captada està fortament influïda per les fluctuacions en les precipitacions, essent l'aigua molt més neta en èpoques de pluges abundants i episodis d'elevada concentració de Ferro i Manganès durant l'estiu amb aportacions de les activitats turístiques aigües amunt. Per tant és molt probable que **l'aqüífer al·luvial de l'alta Muga** també tingui influència en l'origen de l'aigua de la captació.

4 CARACTERISTIQUES ACTUALS DE L'ABASAMENTEN ALTA.

El municipi te censats 276 habitants, arribant a una població de 1100 en època d'estiu.

El municipi de disposa d'una sola Zona de Subministrament anomenada ZS Sant Llorenç, de la Muga. El sistema d'abastament d'aigua és de titularitat i gestió municipal i el personal del propi ajuntament realitza les tasques relacionades amb el control de la xarxa d'abastament d'aigua, amb el suport d'alguna empresa externa per a tasques concretes.

El municipi s'abasteix d'una única font d'aigua, a través d'un pou de captació del municipi de Sant Llorenç de la Muga, situat en la part est de l'Alt Empordà, tocant la sub-comarca de l'Alta Garrotxa, que es caracteritza per un relleu muntanyós pràcticament en la seva totalitat. El pou te una fondària de 80 m i l'aigua esta a 9,75,m. El pou se situa a la cota 170 m. La bomba dins del pou impulsa l'aigua fins al dipòsit de regulació municipal situat a la cota 225 m amb un volum de 250 m3. La canonada en alta és de polietilè PE100 DN110.

Des d'aquest dipòsit es reparteix l'aigua a tota la població a través de la xarxa de distribució formada principalment per una canonada de fibrociment i polietilè de diàmetre ø110 mm.

El dipòsit disposa d'un sistema de dosificació d'hipoclorit sòdic per a la desinfecció de l'aigua. L'abastament disposa d'un sistema de tele gestió, SITCAB (Sistema Integral de Tele gestió i Control d'abastament) ubicat al dipòsit, que dona informació sobre l'estat de la potabilitzadora.

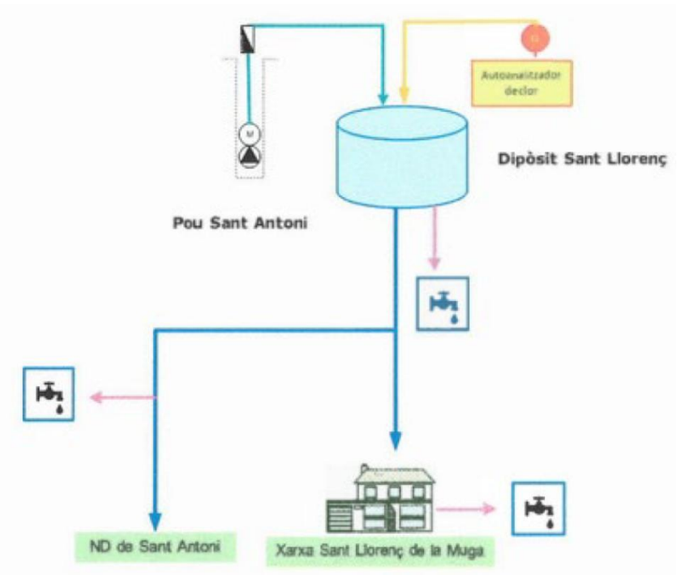


Figura 8 Esquema hidràulic previ actuació planta de tractament

Amb l'episodi de baixa qualitat de l'aigua de pou, no apte per a consum domèstic, l'Ajuntament va realitzar un seguit d'actuacions per millorar la qualitat de l'aigua. Durant el final del 2024 i principis del 2025 s'instal·là una planta de tractament. Aquesta instal·lació se situa al costat del dipòsit municipal i s'alimenta de l'aigua del pou a través d'una derivació de la canonada existent que fins a la data alimentava el dipòsit municipal.

Ara, és la sortida de la planta de tractament la que alimenta el dipòsit municipal, ja amb l'aigua crua tractada.

A continuació es presenta el nou esquema de funcionament:

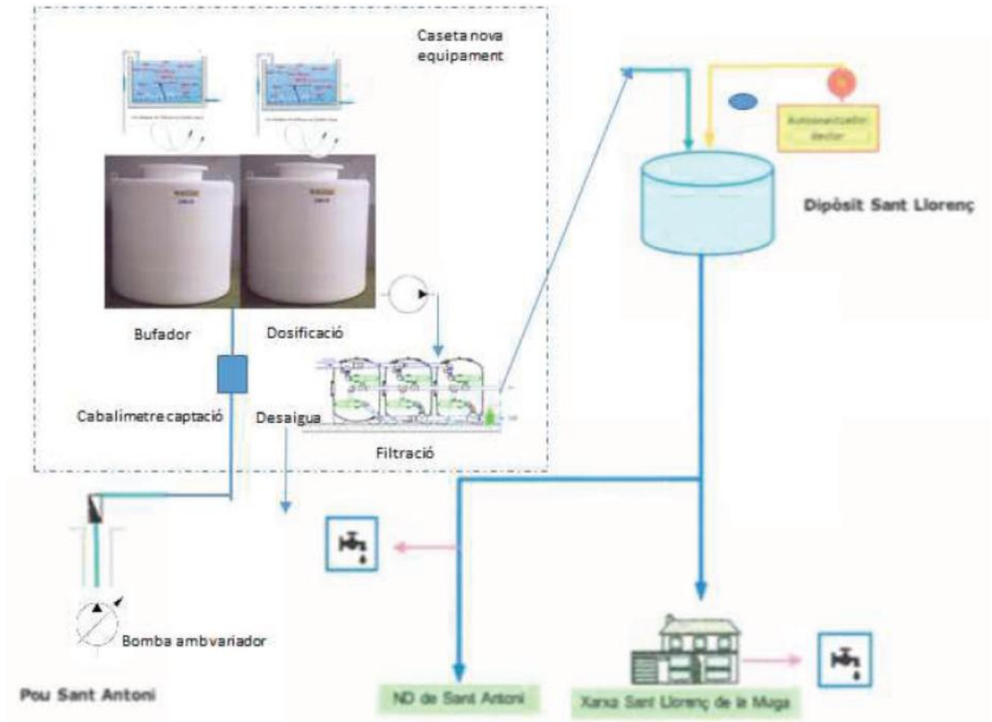


Figura 9 Esquema hidràulic post actuació planta de tractament

4.1 Situació del pou

La zona d'estudi se situa al terme municipal de Sant Llorenç de la Muga, a la comarca de l'Alt Empordà, província de Girona.

El pou es troba a les següents coordenades del sistema ETRS89 / UTM 31N:

Pou Sant Antoni (X,Y) = (482.095, 4.685.220)

A l'apartat de Plànols es mostra la seva ubicació.

4.2 Captació subterrània

Les dades presentades són bibliogràfiques i dels estudis previs que s'han realitzat per millorar el sistema d'abastament d'aigua potable del municipi:

Característica	Pou Sant Antoni
Expedient concessió	CC2004001574
X_UTM	482.000
Y_UTM	4.685.023
Z(msnm)	177
Fondària pou (m)	78 m
Diàmetre revestiment (mm)	185 mm
Tub piezomètric	Si
Diàmetre tub piezomètric (mm)	-
Mesura Nivell	No
Diàmetre de la canonada pou	80 mm
Cota de captació	11,5 m
Potència bomba	15 kw
Cabal nominal	40 m3/h
Comptador volumètric	Si
Cabal màxim de la bomba	11,11 l/s

Taula 1 Característiques d'interès general del pou.

El pou de captació data del 04/2004 resolució 13/01/2006, te instal·lada una bomba submergible GRUNDF0SS SP 46-10 amb una canonada d'acer galvanitzat de 3".

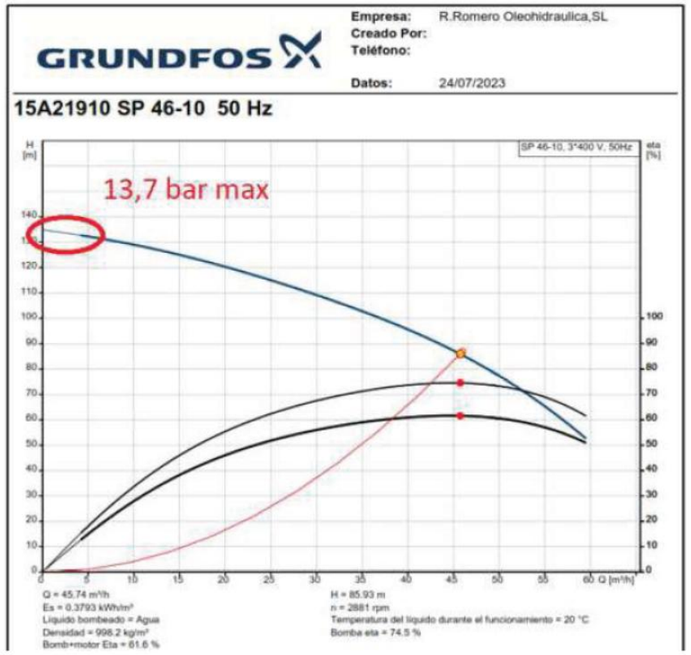
Les característiques principals de la bomba són:
- Potencia : 15 kw.
- Cabal : 34 m3/h a 55 m.c.a.

El pou disposa de tub piezomètric pel control del nivell sense sensor de l'aigua i de sondes de nivell, així com de comptador volumètric de tipus WOLTMAN DN65, amb lectura visual i comptador tipus reed integrat al SITCAB nomes a nivell de comptador.

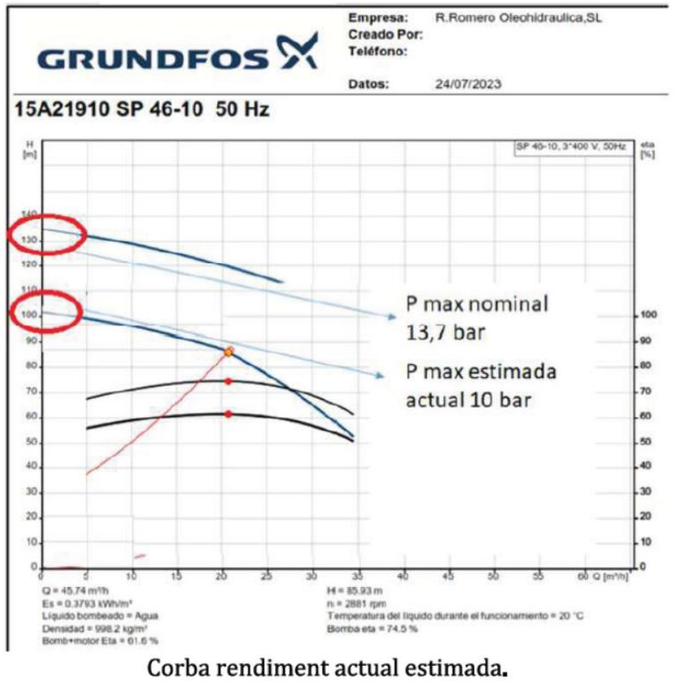
Disposa de arrencador suau i el seu control es automàtic segons petició de les boies de nivell del dipòsit, però sense cap tipus de monitorització, ni registre de hores de treball, ni condicions de bombeig alçada del pou, ni sobretot evolució i control del consum elèctric per determinar si la captació es realitza en condicions optimes per el subministrament de la bomba cap el dipòsit.

No hi ha monitoritzat ni control del bombeig caudal instantani i el seu control estadístic, ni de alçada pou, ni l'estat de les sondes de nivell, ni activitat de la bomba submergible existent. La única informació de referència que tenim es els m3 comptabilitzats al comptador de lectura local sense monitoritzar; tenim pendent la instal·lació de la lectura del comptador mitjançant sensor reed; però aquesta dada ens donarà el total del bombament a l dipòsit integrat al SITCAB, sense lectura da cabal real i instantani.

Amb aquest sistema, tot i que no es tracta d'un cabalímetre, es disposa de resultats sobre el bombament real actual: i es comprova que el rendiment nominal de la bomba del pou de captació es troba a la meitat del seu rendiment nominal.



Corba de rendiment nominal.



Corba rendiment actual estimada.

Figura 10 Gràfics de rendiment de la bomba actual. Punt de funcionament.

No es disposa tampoc de cap element de filtració de sortida de captació fins al dipòsit, en episodis de crescudes del riu “les mugades” es manifest l’enterboliment de l’aigua embrutant dipòsit i a l’aigua de consum.

Tampoc es disposa de cap sistema d’anàlisi de qualitat de l’aigua a nivell químic amb el control de presencia de nitrats i nivell de terbolesa entre altres.

La bomba porta 22.725 hores de us sense cap tipus de monitorització.

La única informació de referència que tenim es els metres cúbics comptabilitzats al comptador de lectura local sense monitoritzar; tenim pendent la instal·lació de la lectura del comptador mitjançant sensor reed. Les dades referencials estimades les basem prenem com a referència la lectura física al lector del comptador de m3 -> 772.671, (segons ultima lectura manual realitzada el 25/06/2023) amb el cabal nominal esperat de la bomba que es de 34 m3/h; tenim un us de la bomba en unes 22.725 hores de funcionament estimat.

La bomba ha estat en servei durant 22.725 hores sense cap tipus de monitorització. L’únic registre disponible referencial i aproximat es aquest.

lectures Pou	data	dies	consum	consum dia	hores/dia
461.258,00	28/12/2016				
467.543,00	03/04/2017	96	6.285,00	65,47	1,93
477.374,00	06/07/2017	94	9.831,00	104,59	3,08
488.956,00	05/10/2017	91	11.582,00	127,27	3,74
495.147,00	10/01/2018	97	6.191,00	63,82	1,88
500.661,00	06/04/2018	86	5.514,00	64,12	1,89
507.809,00	06/07/2018	91	7.148,00	78,55	2,31
520.612,00	04/10/2018	90	12.803,00	142,26	4,18
528.798,00	18/12/2018	75	8.186,00	109,15	3,21
11.362,56	24/03/2019	96	11.362,56	118,36	3,48
25.199,33	20/06/2019	88	13.836,77	157,24	4,62
33.291,09	10/09/2019	82	8.091,76	98,68	2,90
48.500,53	11/12/2019	92	15.209,44	165,32	4,86
59.630,65	06/03/2020	86	11.130,12	129,42	3,81
77.547,10	07/06/2020	93	17.916,45	192,65	5,67
641.561,00	02/10/2020	117	564.013,90	4820,63	8,85
667.212,00	08/01/2021	98	25.651,00	261,74	7,70
679.754,00	29/03/2021	80	12.542,00	156,78	4,61
686.887,00	25/06/2021	88	7.133,00	81,06	2,38
701.555,00	28/09/2021	95	14.668,00	154,40	4,54
708.992,00	07/01/2022	101	7.437,00	73,63	2,17
716.613,00	28/03/2022	80	7.621,00	95,26	2,80
730.531,00	28/06/2022	92	13.918,00	151,28	4,45
745.855,00	22/09/2022	86	15.324,00	178,19	5,24
753.140,00	29/12/2022	98	7.285,00	74,34	2,19
762.342,00	28/03/2023	89	9.202,00	103,39	3,04
772.671,00	25/06/2023	89	10.329,00	116,06	3,41

Taula 2 Lectures manuals del comptador. Consums.

A continuació es mostra la fotografia representativa del pou i els equips hidràulics. En la mateixa arqueta se situa el pou i els equips.

Pou de Sant Antoni:

Figura 11 Imatges pou Sant Antoni: Arqueta inclou equips hidràulics i el mateix pou

4.3 Xarxa en alta

La xarxa en alta te una longitud de uns 585 m des del pou fins al dipòsit d’aigua municipal.

El dipòsit te una antiguitat d’uns 40 anys, al igual que la xarxa de distribució del poble, i està situat a la cota 260 m, amb un diàmetre útil de 8 m i una alçada d’aprofitament de 5 m, amb un volum de regulació de 250 m3.

S’estima que el dipòsit pot regular entre 1 i 3 dies de la demanda municipal, segons el grau d’ocupació i estacionalitat del municipi.

Es disposa del control de la potabilitzadora; així com del cabalímetre a sortida del dipòsit, amb el sistema SITCAB.

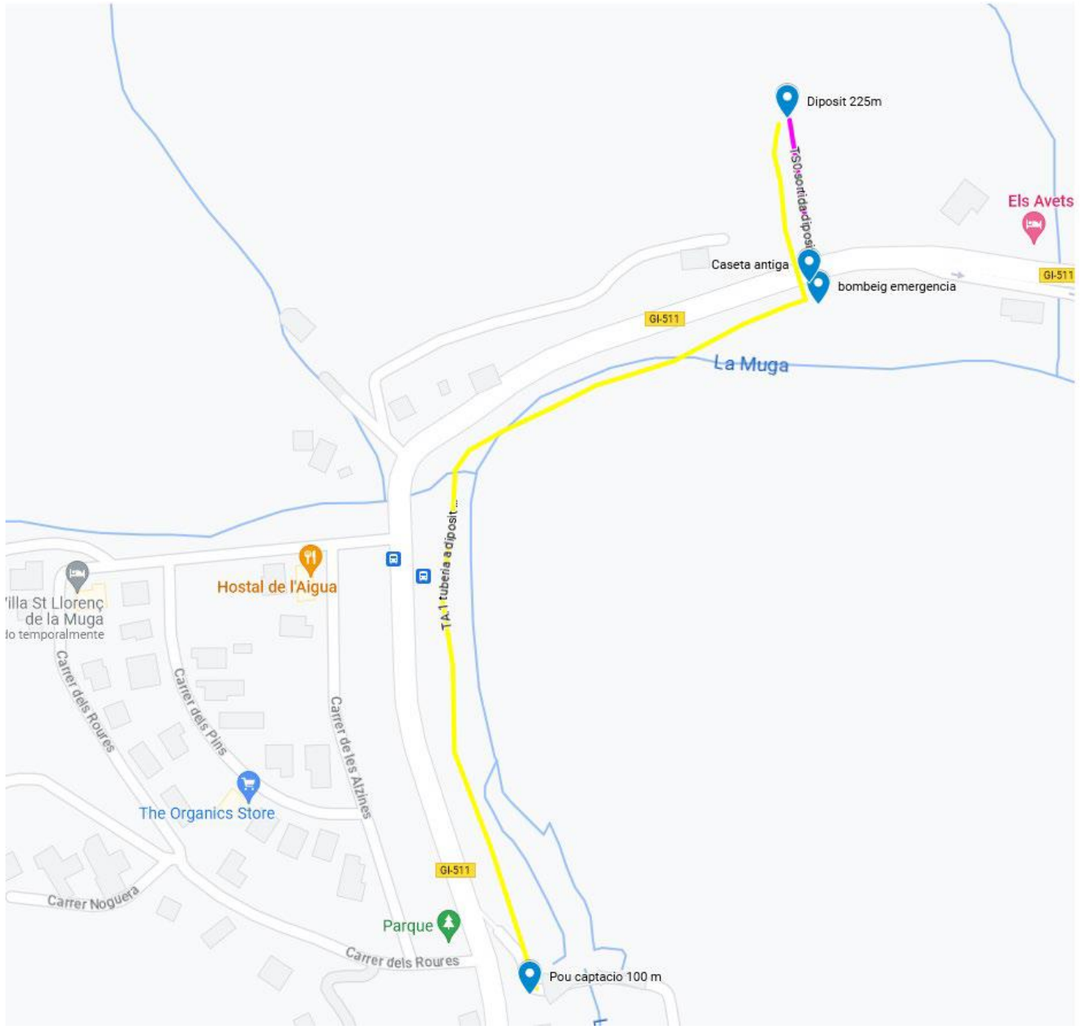


Figura 12 Planta amb la ubicació dels elements del sistema d'abastament en alta.

4.4 Qualitat de l'aigua

A l'Annex 06 s'adjunten els resultats d'analítiques de l'aigua captada durant l'episodi de baixa qualitat de l'aigua que va portar a determinar l'aigua com a NO POTABLE i en conseqüència buscar alternatives per a garantir la seva potabilitat.

També es presenta l'analítica realitzada després de les actuacions realitzades per a tractar l'aigua i eliminar les concentracions altes de Ferro i Manganès identificades.

Dates de les analítiques disponibles:

- 18 de juliol de 2024
- 07 d'agost de 2024
- 29 d'agost de 2024
- 28 de juliol de 2025
-

4.5 Tractament d'aigua

Per atendre a la necessitat de recuperar la potabilitat de l'aigua, compromesa des de mitjans de juny de 2024, a causa de la presència de Ferro i Manganès, es proposa un nou tractament de l'aigua.

No és possible implantar el tractament al costat del pou de captació pel que es proposa la nova instal·lació al costat del dipòsit municipal per a que l'aigua crua procedent del pou es tracti abans d'entrar en el dipòsit.

Les característiques de la planta són:

La planta se situa al costat del dipòsit municipal i recull l'aigua procedent de la captació de Sant Antoni en dos dipòsits de 10 m3 cadascun.

- Es disposa d'un sistema d'aereació dins d'aquests dipòsits.
- Incorpora un sistema de dosificació específic per l'eliminació d'excedents amb clorur fèrric.
- Incorpora una bomba centrífuga mono etapa 2 bar i 30 m3/h que subministra l'aigua dels nous dipòsits d'aigua crua, un cop airejada i tractada cap a l'estació de filtratge nova.
- Incorpora en línia 3 filtres amb capacitat entre 10-15 m3/h (5 m3/h per cada filtre)
- Instal·lació d'un monitoratge

El procediment de tractament pretén omplir els dipòsits de 10 m3, airejar l'aigua durant 30 minuts, dosificar en el grau que calgui i filtrar cap al dipòsit de reserva de 250 m3. Es preveu tractar 15 m3/h en continu, optimitzant recursos elèctrics disponibles esgraonant l'activitat dels actuadors elèctrics.

S'incorpora una estació de control amb PLC per gestionar la velocitat del bombament, minimitzant-la per mantenir l'aqüífer sense baixades brusques, és a dir, la menor captació possible dins les necessitats i l'estat de reserva del dipòsit.

La operació és en automàtic en funció del nivell del dipòsit, carregant els dipòsits de 10 m3, o sigui 20 m3/h. S'aireja i dosifica en els dos dipòsits petits durant 30 minuts i seguidament es filtra a raó de 20 m3/h.

Juntament amb el PLC es poden visualitzar tots els paràmetres de procés, cabals, pressions d'ingrés i processos, temps de treball i activitat del compressor, bufador de l'aeració i bomba de filtració, estat de la valvuleria de filtració, estat de filtres i compressor i dels by-pass d'entrada als dipòsits, com els by-pass de l'estació de filtració.

En funció de l'estat dels filtres s'esgraonaran els processos de neteja en el moment més òptim, quan el dipòsit municipal està ple. Es preveu el registre d'activitat diària.

S'ha modificat la canonada de captació a l'alçada de la caseta existent situada a peu de carretera per incorporar una derivació en T amb una presa d'aigua per aportacions d'aigua externa.

Amb el grup de bombeig incorporat, dona suficient pressió pel tractament en els filtres i a la sortida poder arribar al dipòsit municipal i omplir-se.

Es manté el sistema de cloració en el dipòsit previ a aquesta actuació.

Amb la instal·lació de la planta de tractament també es reestructura la instal·lació elèctrica a la caseta situada a peu de carretera, incorporant una línia nova cap al dipòsit existent per l'alimentació del bufador, la bomba d'impulsió i la resta d'elements en ambdós infraestructures. No s'ha ampliat la potència contractada, i s'ha optimitzat el funcionament del sistema esgraonant les activitats.

5 CRITERIS DE DISSENY

La variació dels consums d'aigua del municipi són importants en funció de l'època de l'any ja que existeix en períodes estival una afluència important d'habitants de segona residència que multipliquen el consum per tres. Tot i així, la instal·lació de la nova planta de tractament DSC és actualment la limitació més important pel cabal de captació del pou i impulsió. Això ve motivat perquè el cabal de tractament d'aquesta planta és de 20 m3/h i només disposa de un volum de regulació previ de 20 m3 on es produeix l'aereació de l'aigua abans d'entrar als filtres. En aquests dipòsits és requereix un temps de permanència que pot ser variable en funció de la qualitat de l'aigua.

Així doncs, en un règim normal, es disposaria d'un tractament de 20 m3/h un temps d'emplenat variable en funció del bombament i un temps de permanència que hauria d'estar entre els 30 i 60 minuts. Amb tot plegat s'estima el volum màxim d'impulsió, i per tant de captació al voltant dels 35 m3/h. En funció de la demanda existent, les hores de funcionament de la planta serà el que permetrà tractar tot el consum existent. Les hores de funcionament poden ser de unes 8 h fins a unes 20 h en màxima demanda.

L'altura d'impulsió considerada és de 75 m, amb la següent justificació: la diferència geomètrica entre el pou i la caseta DSC de 55 m, la profunditat del nivell freàtic d'aproximadament 10 m i es consideren unes pèrdues hidràuliques d'uns 10 m.

Amb aquestes dades de referència Qdisseny= 35 m3/h i Himpulsió= 75m s'adopta el següent model de la bomba: Grundfos . SP 32-12 50 Hz o similar. Potència 11 kW. Inclou un variador de freqüència per disposar d'una arrencada lenta, programada i fins i tot modificar el cabal per minimitzar extraccions altes sobretot en temporada baixa.

A continuació es presenta les dades principals

Perfil func.	
	1
Caud (%)	100
Caud (m³/h)	35
Alt. (%)	100
Alt. (m)	75.01
P1 (kW)	12.33
Total Eta (%)	57.9
Time (h/a)	1000
Consumo energía (kWh/Año)	12332
Cantidad	1

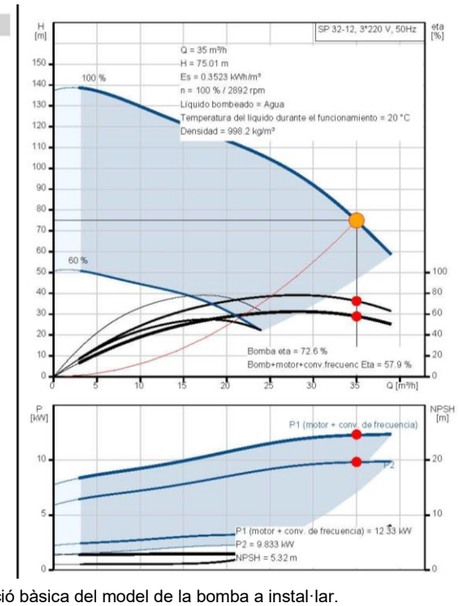


Figura 13 Informació bàsica del model de la bomba a instal·lar.

93101182 SP 32-12 50 Hz

Entrada	
Dimensionar por	Familia de bombas
Selec. familia de la bomba	SP, SPE, SP-NE
Recorrido	Standard
Selec. grupo de producto	Todo
Líquido bombeado	Agua
Temperatura del líquido durante el funcionamiento	20 °C
Caudal (Q)	35 m³/h
Altura (H)	75 m
Mains Voltage	1 x 127 o 3 x 220 V
Velocidad variable	Si, externo
Seleccione el tipo de hidráulica	Sencilla
Cálculo del coste de ciclo de vida	
Perfil de carga	Plena carga
Horas de funcionamiento de la bomba	1000 h/a
Precio de la energía	0.28 EUR/kWh
Incremento del precio de la energía	6 %
CO2 emission intensity	0.26 kg/kWh
Periodo ce cálculo	10 años
¿Con qué nivel de detalle desea realizar el análisis del coste de ciclo de vida?	Análisis simple del LCC

Resultado del dimensionamiento			
Tipo	SP 32-12		
Cantidad	1		
Motor	11 kW		
Caud		35	m³/h
Alt.		75.01	m
Pot. P1		12.33	kW
Pot. P2 requerida en el punto de trabajo		9.833	kW
BombaEta		72.6	%
Bomb+motor Eta		57.9	% =Bomba Eta *motor Eta
Consumo energía		12332	kWh/año
Emisión CO2		3270	kg/Año
Prec.		6.471,00	
Cte ciclo vital		53335	EUR /10Años

The VFD is not included
Controlador no incluido,se tiene que adjuntar para cumplir los requisitos.

6 DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

Considerant la problemàtica detectada, en relació a l'antiguitat del pou i de la bomba i a la falta de monitorització del sistema, a continuació es descriuen les actuacions projectades als pous, així com l'ordre cronològic per fases en ens planteja les actuacions a realitzar.

6.1 FASE 1: Treballs previs d'investigació. Eficiència actual del pou i qualitat de l'aigua.

Té per objectiu avaluar el funcionament i eficiència de la captació, i conèixer la qualitat de l'aigua captada. Les tasques previstes són:

1.1 Assaig de bombeig, amb la instal·lació existent.
1.2 Mesura dels paràmetres f/q durant l'assaig.
1.3 Analítica completa de l'aigua crua del pou.
1.4 Interpretació de l'assaig i nota tècnica.

Es preveu realitzar assaig de bombament previ i posterior de la capacitat de la captació. Aquest consisteix a calcular el cabal d'un pou per determinar si l'equip de bombament continua essent adequat per reduir al màxim la despesa energètica i conèixer com es comportarà l'aqüífer durant l'extracció d'aigua subterrània.

L'assaig de bombament previst és de:
- 4 graons de 4 hores de 14, 16, 18 i 20 m³/h.
- 23 hores de bombeig a cabal 20m³/h
- 24 hores de recuperació.

La mostra per l'analítica d'aigua complerta es realitzarà a la darrera hora del bombeig de 23 hores.

Durant l'aforament és mesurarà el nivell piezomètric en continu i es realitzaran mesures de paràmetres físico químics, ph, conductivitat elèctrica, terbolesa, temperatura, ferro, manganès, nitrits, nitrats. Les mesures es realitzaran una a l'inici de cada graó i una addicional al final al cabal constant.

6.2 FASE 2: Treballs de rehabilitació del pou: video-inspecció, neteja-tractament:

És la fase que requereix més recursos tècnics i humans. Tenint en compte la diferent naturalesa de las tasques requerides, això implicarà la mobilització de diferents equips i maquinàries, en diferents moments dels treballs.

Les video-inspeccions són necessàries fer-les abans i després dels treballs. Abans, per tal de conèixer l'estat actual del pou i saber si hi ha algun aspecte que pogués afectar als treballs posteriors de neteja i desenvolupament. I després, és important per tal de conèixer l'estat real del pou una vegada s'han finalitzat els treballs. També per poder identificar l'existència de forats a la canonada (fruit dels processos d'oxidació).

La vídeo-inspecció es realitzarà després del primer assaig de bombament, i utilitza una càmera de vídeo submergible que s'introdueix dins del pou, per tal de conèixer l'estat actual d'aquest. Amb el registre vídeo-gràfic d'imatges verticals i laterals proporciona informació per realitzar un diagnòstic de l'estat de recobriment, protecció del mateix. Per a la seva realització caldrà que el pou estigui lliure d'equipaments i en repòs, almenys 48 h previ a la inspecció. Serà necessari compatibilitzar aquestes inspeccions amb el subministrament d'aigua.

Els treballs de tractament es focalitzen en el raspallat i la desincrustració química o acidificació. El raspallat té l'objectiu de retirar les restes d'oxidació i les incrustacions de l'interior del pou removibles amb mitjans mecànics incrementant la superfície d'obertura de les reixetes i la connexió entre la captació i l'aqüífer.

Figura 14 Exemple de raspallat.

La desincrustració química o acidificació té el propòsit de dissoldre les substàncies minerals precipitades mitjançat la incorporació de reactius, generalment un àcid, i permet assolir diversos objectius que de forma resumida serien:

1) millorar l'estat general de les captacions, tenint en compte la seva antiguitat i la més que probable existència d'elevades incrustacions al llarg dels trams ranurats.
2) eliminar les incrustacions, s'espera recuperar un elevat percentatge de l'àrea de pas (trams ranurats) que actualment estaria obturada.
3) incrementar la permeabilitat de l'àrea d'influència de la captació, reduint els dipòsits minerals en les zones de flux preferent.

El tractament d'acidificació es realitzarà amb el segellat hermètic del pou. Abans de l'inici dels treballs es realitzarà un capçal provisional que segellarà la sortida superior de la captació i disposarà de un mínim de 2 entrades. Aquest capçal o tapa serà hermètic amb dues obertures controlades. Una obertura estarà associada a la injecció de l'àcid i l'altre associada al monitoreig de la pressió, alliberament controlat i protecció contra possibles sobrepressions. Durant el procés d'acidificació es generen una sèrie de gasos, principalment CO_2 que es contindran dins del pou amb la finalitat d'augmentar la zona de tractada. El temps d'actuació serà variable en funció dels resultats del mateix tractament, entre unes hores fins a diferents dies.

Cal tenir molt present les mesures de seguretat i salut donat que es tracta de components químics i també la NO afecció al medi natural, col·locant els sistemes adequats per extreure l'àcid cap a basses controlades o directament a les cisternes per a la seva retirada.

Les tasques previstes són:

2.1 Mobilització i desmobilització de la maquinària i equips.
2.2 Extracció de la instal·lació existent.
2.3 Realització del perfil de conductivitat elèctrica i temperatura.
2.4 Video-inspecció del pou per conèixer estat actual de la captació.
2.5 Treballs de neteja i tractament del pou amb raspallat de la camisa del tub i tractament amb acidificació, inclou implantació i retirada d'equips i tractament.
2.6 Video-inspecció del pou per conèixer el nou estat de la captació.
2.7 Col·locació del sistema d'impulsió a la nova profunditat definida. Inclòs el tub piezomètric.
2.8 Restitució de la zona de treball al seu estat inicial.

6.2.1 El tractament de desincrustació química per acidificació

El tractament de pous amb àcid o acidificació, és un sistema de desenvolupament que ens proporciona disminuir el valor de S_a (pèrdua de càrrega en l'aqüífer), obtenint per tant, un cabal Q més gran explotable.

El fonament de l'acidificació es basa en la reacció química següent:

$$Ca\,CO3 + 2\,HCl \rightarrow CO2 + H2O + Ca\,Cl2 \quad (1)$$

La tècnica de l'acidificació no consisteix més que introduir una quantitat d'àcid, normalment clorhídric, a l'interior d'un pou de naturalesa calcària, dolomític o a en general de tipus carbonatat, com es en el nostre cas; en què es preveu un augment de cabal existent.

A continuació es presenta un perfil teòric del pou, segons informació de la memòries valorades.

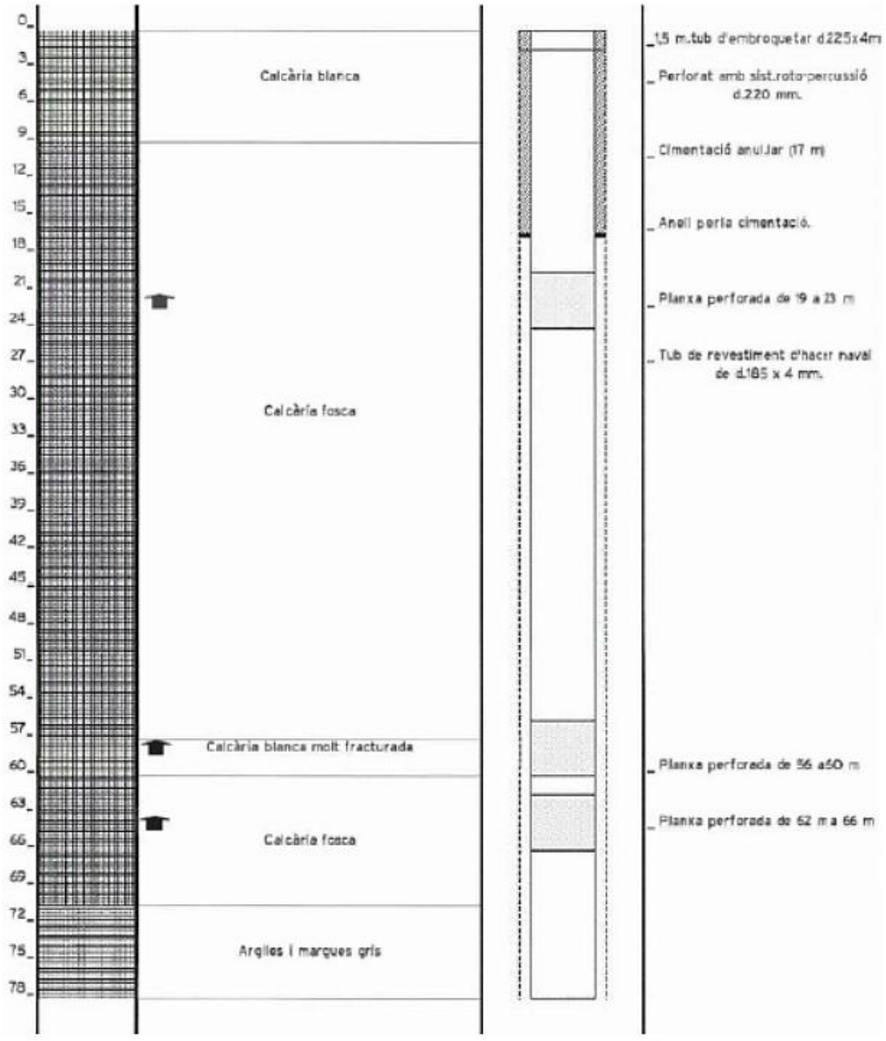


Figura 15 Perfil del pou: materials i camisa.

La neteja busca eliminar la calcita dipositada a la reixeta d'infiltració del pou i/o en les pròpies fractures de la formació geològica.

Quan en el pou es bombeja amb cabals elevats per la seva capacitat, el CO2 s'allibera i a l'aigua li és impossible mantenir en solució el pes de les sals. En conseqüència, el $CaCO_3$ es precipita a la reixenta, les fractures i voltants del pou, reduint-ne la permeabilitat.

La neteja prevista preveu la tècnica d'acidificació amb pressió. El procediment és aplicar pressió, l'efecte de l'àcid pot assolir zones més distants en la captació. Per practicar-la es realitza una bona fonamentació anular a la part superior, com a mínim uns quinze metres de profunditat per assegurar una estanqueïtat entre canonada i terreny, evitant qualsevol fuita de gas que alhora aniria acompanyada d'àcid. Actualment el pou ja disposa d'una cimentació anular de 17m.

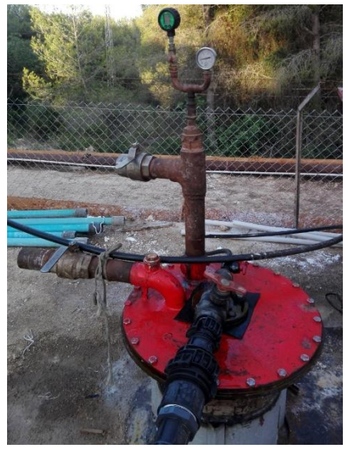


Figura 16 Exemple de capçal d'acidificació.

A la boca del pou es prepara una tapa que tanca hermèticament el pou i s'instal·la un manòmetre, una entrada per a l'àcid i una sortida de gasos per regular la pressió a l'interior.

El temps d'actuació sol ser de trenta minuts fins a quatre dies. És freqüent emprar àcid de fins a un 30% de concentració, afegir-hi els additius, introduir-lo al pou i immediatament injectar el "tap", i introduir la columna d'aigua equivalent al volum del pou per fer penetrar l'àcid més profundament dins la formació. Aquest procediment generalment acostuma a fer augmentar la capacitat d'extracció del pou, millorant el rendiment del mateix.

6.2.2 Renovació de la columna d'impulsió del pou

Degut a les modificacions realitzades al pou, es necessari repetir els assajos per conèixer la nova resposta del pou i la seva eficiència. Això permetrà establir el nou règim d'explotació. Per a realitzar-lo cal prèviament muntar el sistema d'impulsió.

És possible que el diàmetre de la conducció i la potència inicial de la bomba, tot i que ara es trobi fora del seu rang òptim de funcionament, siguin els mateixos per mantenir el règim d'extracció necessari per l'abastament de l'aigua.

Tot i així, donada l'antiguitat dels materials es preveu la substitució integral del sistema d'impulsió, tant la canonada com la mateixa bomba i equips elèctrics que es podran veure modificats en funció dels resultats de l'aforament inicial.

Bomba d'impulsió:

Les característiques de la nova bomba proposadasón:

- Bomba d´esgotament submergible, apta per al bombament d´aigua neta. Instal·lada en vertical.
- Tots els components d'acer han d'estar fabricats amb acer inoxidable (EN 1.4301; AISI 304) per garantir la màxima resistència a la corrosió.
- La bomba estarà equipada amb un motor de 11 kW amb protecció contra sorra, tancament mecànic, coixinets de lliscament lubricats amb aigua i una membrana de compensació de volum.
- El motor, submergible i de tipus encamisat, que ofereixi una bona estabilitat mecànica i una elevada eficiència.
- Apte per a temperatures de fins a 40 °C.
- El motor estarà equipat amb un sensor que, fent ús de la tecnologia de comunicació i en conjunt amb l'estació de de control, permetrà monitoritzar la temperatura.

Dades tècniques:

- Líquid bombejat: Aigua
- Rang de temperatura del liquid: -15 .. 40 °C
- Temp. líquid máx. a 0.15 m/seg: 40 °C
- Temperatura del liquido en funcionament: 20 °C
- Densitat: 998.2 kg/m³
- Velocitat bomba en el que es basen los dades de la bomba: 2892 rpm
- Caudal real calculat: 35 m³/h
- Caudal nominal: 32 m³/h
- Altura resultant de la bomba: 75,01 m
- Altura nominal: 88 m
- Tanca del motor: CER/CARNBR
- Homologacions per aigua potable: ACS,DM174
- Tolerància de corba: ISO9906:2012 3B
- Versió de motor: T40
- Vàlvula de retorn: si

Materials:

- Bomba: Acer inoxidable EN 1.4301 AISI 304
- Impulsor: Acer inoxidable EN 1.4301 AISI 304
- Motor: Acer inoxidable AISI 304

Instal·lació:

- Pressió de treball màxima: 60 bar
- Pressió de sortida màxima permesa: 14.2 bar
- Tipus de connexió: Rp
- Mida de la connexió: 3 inch
- Diàmetre de motor: 6 inch
- Mínimum borehole diameter: 145 mm

Dades elèctriques:

- Tipo de motor: MS6000
- Potencia nominal - P2: 11 kW
- Potencia (P2) requerida por la bomba: 11kW
- Freqüència de xarxa: 50 Hz
- Tensió nominal: 3 x 220-230 V
- Intensitat nominal: 46.0-46.5 A
- Intensitat de arrencada : 530-560 %
- Cos phi - factor de potencia: 0.80-0.76
- Velocitat nominal: 2880-2890 rpm
- Tipo de arrencada: progressiva
- Grau de protecció (IEC 34-5): IP68
- Classe de aïllament (IEC 85): F
- Transmissor de temp. incorporat: sí
- Longitud de cable: 5 m
- Tipo cable: FLAT
- Bobinat: Enamelled
- Índex d'eficiència mínima, IE min: 0.70.

El pou se situa actualment en la mateixa arqueta dels equips hidràulics pel que serà necessari el desmuntatge complert d'aquests a la fi d'evitar que es deteriorin durant les fases del tractament, ja que no es preveu la seva substitució, i caldrà reposar-los adequadament després de la posada en obra de la columna d'aigua i la nova bomba.

6.3 FASE 3: Nova eficiència del pou i qualitat de l'aigua.

Degut a les modificacions realitzades al pou, es necessari repetir els assajos de bombeig per conèixer la nova resposta del pou i la seva eficiència, s'aprofita també per analitzar de nou la qualitat de l'aigua. Això permetrà establir l'equació característica del pou i valorar la bondat del tractament realitzat.

Aquestes tasques es realitzaran amb la resta de l'obra quasi complerta, sobretot al que fa referència a la fase 4 d'instal·lació dels equips elèctrics i de comunicació, per aprofitar l'assaig de bombament i regular-ho amb el nou variador de freqüència i el control del sistema de comunicació i telecontrol implantat.

Les tasques previstes en aquesta fase són:

1. Assaig de bombeig, amb la instal·lació existent.
2. Mesura dels paràmetres f/q durant l'assaig.
3. Analítica complerta de l'aigua crua del pou.
4. Interpretació de l'assaig i nota tècnica.

Es preveu realitzar assaig de bombament previ i posterior de la capacitat de la captació. Aquest consisteix a calcular el cabal d'un pou per determinar si l'equip de bombament continua essent adequat per reduir al màxim la despesa energètica i conèixer com es comportarà l'aqüífer durant l'extracció d'aigua subterrània.

L'assaig de bombament previst és de:
4 graons de 4 hores de 14, 16, 18 i 20 m³/h.
23 hores de bombeig a cabal 20m³/h
24 hores de recuperació.

La mostra per l'analítica d'aigua complerta es realitzarà a la darrera hora del bombeig de 23 hores.

Durant l'aforament és mesurarà el nivell piezomètric en continu i es realitzaran mesures de paràmetres físico químics, ph, conductivitat elèctrica, terbolesa, temperatura, ferro, manganès, nitrits, nitrats. Les mesures es realitzaran una a l'inici de cada graó i una addicional al final al cabal constant.

6.4 FASE 4: Equipaments hidràulics, xarxa elèctrica i instal·lacions , xarxa de comunicació i programació. Posta en marxa.

Aquesta fase preveu la millora de la resta d'actuacions previstes que es poden agrupar en:
a) Instal·lacions elèctriques
b) Instal·lacions de comunicació
c) Instal·lacions de qualitat.
d) Altres actuacions

a) Instal·lacions elèctriques

Les noves instal·lacions elèctriques inclouen un nou armari de protecció que substituirà el quadre existent situat a dins l'armari elèctric de la bomba, situat a uns 150 m del pou en direcció al nucli del municipi.

En aquesta quadre es col·locarà el nou variador de freqüència de la bomba, els magnetotèrmics de protecció i el diferencial amb rearmament automàtic i també s'aprofitarà també per col·locar els elements de telecontrol i comunicació nous, eliminant els actuals que quedaran en desús.

Es preveu un altre diferencial amb reconnexió automàtic a l'antiga caseta, on està situada l'escomesa del dipòsit municipal, amb l'objectiu de rearmar automàticament l'energia elèctrica a les instal·lacions de tractament d'aigua i del propi dipòsit DM.

b) Instal·lacions de comunicació

Les instal·lacions de comunicació passen primer per la realització d'unes cales al costat del pou i el quadre de comandament de la bomba, o sigui, al costat de l'armari elèctric de la bomba i al costat de l'arqueta del pou.

Aquestes cales pretenen buscar el conducte corrugat per on passa actualment el cablejat de fibra òptica municipal. Caldrà vigilar per no afectar durant la cala els serveis existents, concretament perquè en aquest camí també passa la canonada d'impulsió d'aigua i el de l'alimentació elèctrica de la bomba.

Amb la detecció es farà una rasa des de la conducció de fibra òptica fins als punts de connexió per col·locar un tub corrugat que permetrà portar un nou cable de 6x1 mm2 des de l'arqueta del pou fins a l'armari elèctric aprofitant els 150 m de conducte de la fibra òptica.

En el nou quadre elèctric, situat en l'armari del quadre de comandament de la bomba, es col·locarà un nou Switch, o port de connexió a la xarxa de comunicació Ethernet municipal, i els elements de controlador del bombament i comunicació per aconseguir recollir les senyals dels sensors, nivell d'aigua al pou, pressió a la l'arqueta del pou i comptador d'aigua. El control es realitzarà a través d'un autòmata, SCHNEIDER M221 o similar compatible amb l'existent el dipòsit i planta de tractament, vinculat al variador de freqüència. Els treballs inclouen la programació lògica del funcionament del bombeig en funció dels nivells del dipòsits així com la programació manual del cabal de funcionament i la posada en marxa del sistema d'abastament.

c) <u>Instal·lacions de qualitat.</u>

Els equips de qualitat es preveuen instal·lar a la Planta de tractament DSC ja que tenen l'objectiu de regular, en funció de les dades, el tractament i la filtració de la planta.

Es preveu la instal·lació d'una sonda de nitrats/nitrits que es compatibilitzarà amb la sonda de terbolesa i de pH recentment instal·lats.

<u>Sonda de nitrats/nitrits i pH:</u>

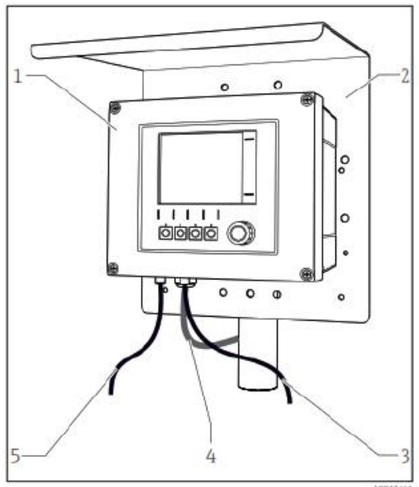
Incorporació sonda nitrats/nitrits com a indicador de la qualitat de l'aigua. La sonda es muntarà a la canonada d'entrada a la planta de tractament DSC. El sensor donarà la informació en continu al analitzador i aquest elevarà la informació al sistema en el PLC, com a òrgan gestor de bombeig de la captació i fer aturar el sistema en condicions d'elevades concentracions.

El sensor està dissenyat per al mesurament de nitrat. Ja que també fa nitrits, podria considerar-se un sensor de NOx.

El sistema de mesurament complet inclou:
• Sensor
• Transmissor multicanal
• Instal·lació universal o càmera de flux

L'analitzador es muntarà la línia d'entrada de la canonada del pou al DSC amb un derivació controlada amb retorn al propi DSC, el sensor donarà la informació al mesurador i aquet donarà la informació pertinent al sistema, analitzarà en continu.

Aquet paràmetre estarà disponible en temps real per els responsables del servei de camp i administratiu, i per els ens que se'n puguin beneficiar i donarà la informació als sistemes de control a nivell de gestió de filtració, de qualitat de l'aigua i gestió de bombeig de la captació.



1 Sistema de medición
2 Tapa de protección ambiental
3, 5 Cable del sensor
4 Cable de alimentación

1 Sistema de medición (p. ej., equipo de dos canales)

<u>PLC de control:</u>

Gestió, control i registre del pou de captació inclouen, com s'ha comentat, el control de nitrits i nitrats i la gestió física del pou amb els estats de temperatura del motor, incorporant-se al PLC de control.

S'incorporarà un registre automatitzat que, a banda d'aconseguir dades en temps real, es generarà un arxiu diari amb les lectures horàries, emmagatzemades en una base de dades, a la fi de disposar d'informació de consums, incidents, qualitats de servei, protecció, prevenció i optimització de la xarxa d'aigües.

d) <u>Altres actuacions:</u>

Es modificarà el cabalímetre situat a l'arqueta del pou per un de nou per a facilitar la comunicació amb el sistema de telecontrol implantat actualment.

Les característiques del cabalímetre són:

<u>Cabalímetre:</u>
Es preveu instal·lar un nou cabalímetre per instrumentar el cabal de sortida de la captació en temps real, i acumulat. Cabalímetre magneto-inductiu

- Mitjans: Líquids conductius
- Mesurament de cabal / Temperatura / Comptador
- Rang de mesura: 1,5...750 l/min
- Precisió: ± 0,8 %
- Resistència a la pressió: màx. 16 bar
- Temperatura del medi: -10...70 °C
- Connexió al procés: G 2
- IO-Link
- PNP/NPN
- Sortida Pols/Freqüència/Commutada (NA/NC)
- • Sortida 2: 4-20 mA/2-10 V
- • Entrada d'estat
- Alimentació elèctrica : 18...30 V DC
- Material de segellat: FKM

- Connexió: Connector M12
- Bluetooth® per a la posada en marxa
- Operació i manteniment mitjançant l'aplicació gratuïta SmartBlue

S'afegirà dins del pou una sonda de nivell que permeti tenir informació en continu del nivell de l'aigua al seu interior, les característiques de les quals es comenta seguidament.

Sonda de nivell:

Incorporació de sonda de nivell de pou per a conèixer l'alçada d'aigua en temps real, i amb la finalitat de conèixer la capacitat, evolució i reserva del pou. La sonda ha de tenir les següents característiques:

La unitat submergible detecta la pressió hidrostàtica al fons del líquid i transmet un senyal de corrent proporcional a la columna d'aigua a la instrumentació anterior.

El sensor de diafragma d´acer inoxidable 316L, altament estable, és totalment compatible amb l'aigua crua o clorada i la majoria dels líquids i olis semi-agressius.

Estarà equipat amb un cable especial amb ventilació per igualar els canvis de pressió atmosfèrica, transmet amb precisió el nivell de líquid mesurat.

La longitud del cable, de 80 m. per donar abast a la fondària del nostre pou, amb un rang de lectura de fins a 8 bar per tenir la màxima precisió, sortida a procés 4-20 mA.

6.5 FASE 5: Informe Final i Document Asbuilt

La darrera fase inclou la recopilació de tota la informació i redacció del Document d'obra executada del Projecte Constructiu, així como un informe final a ser entregat a l'ACA, als gestors de les instal·lacions i a l'Ajuntament.

El document asbuilt tindrà la següent documentació:

- Memòria
- Annexes
  - Documentació administrativa
  - Reportatge fotogràfic
- Control de Qualitat
  - Informes de interpretació assaig bombament, mesura de paràmetres i analítiques d'aigua
  - Fitxes tècniques de productes i materials
- Pressupost Final

7 SERVEIS AFECTATS

A data de redacció del present projecte no s'ha documentat/justificat l'existència de cap servei afectat per l'execució dels treballs projectats. Tot i així s'ha previst una partida al pressupost per cobrir despeses de localització d'altres serveis que puguin estar afectats, així com la seva reposició en cas de trencament.

8 CONTROL DE QUALITAT

El control de qualitat de l'obra coincideix amb el que es planteja a la Fase 1 i 3 donat que s'ha de verificar l'estat i rendiment del pou abans i després de la realització dels treballs de rehabilitació. Tota la informació inclosa en aquest document acreditarà el resultat del la rehabilitació projectada així com els procediments executats.

S'inclou en les partides de instal·lació d'equips la posada en marxa i la programació, així com la integració de la informació rebuda pels nous equips dins el sistema d'abastament en alta.

9 PLA DE TREBALLS

Considerant les actuacions projectades estimem una durada dels treballs d'aproximadament 4 mesos. Tot i si no hi ha imprevistos en el tractament del pou, subministrament de materials nous com la canonada, bomba o equips de control de qualitat, cabria la possibilitat de reduir el termini d'execució previst.

Per altra banda, però, el fet que sigui pou en ús per abastament condicionarà la seva disponibilitat i serà necessari dur a terme una planificació conjunta entre el promotor i l'empresa contractada, amb el risc d'aturades entre fases per poder subministrar aigua al municipi, fins i tot el muntatge i desmuntatge provisional del sistema actual.

A continuació es relacionen les actuacions/treballs que es projecte per dur a terme la rehabilitació del pou de Sant Antoni

Núm.	Descripció
	FASE 1
0	Treballs previs
1	Assaig de bombeig i recuperació, amb la instal·lació existent.
2	Mesura dels paràmetres f/q durant l'assaig.
3	Mostreig, transport de mostra d'aigua.
4	Analítica complerta de l'aigua crua del pou.
5	Interpretació de l'assaig.
	FASE 2
6	Treballs auxiliars de demolició i adequació per accés a la vertical del pou amb medis auxiliars.
7	Desmuntatge de la columna d'impulsió. Inclòs transport, implantació i retirada de medis auxiliars.
8	Video-inspecció del pou. Inclou mobilització dels equips i operaris
9	Perfil de CE i temperatura. Inclou mobilització dels equips i operaris
10	Raspallat de la camisa del tub
11	Neteja i tractament del pou amb acidificació. Inclou implantació d'equips i medis auxiliars pel tractament amb àcid i retirada dels equips.
12	Video-inspecció del pou.
13	Punxonat de la canonada de revestiment. (Opcional en funció dels resultats de la video-inspecció)
14	Segellat per injecció de morter ciment-bentonita.
15	Muntatge de la columna d'impulsió. Instal·lació de nova bomba i columna d'impulsió, tub piezomètric. Inclòs transport, implantació i retirada de medis auxiliars.
16	Restitució de la zona de treball al seu estat inicial.
	FASE 3
17	Assaig de bombeig i recuperació, amb la nova instal·lació.
18	Mesura dels paràmetres f/q durant l'assaig.
19	Mostreig, transport de mostra d'aigua.
20	Analítica complerta de l'aigua crua del pou.
21	Interpretació de l'assaig.
	FASE 4
22	Millora de les instal·lacions existents: instal·lació d'equips de control de qualitat de l'aigua amb la mesura de nitrits a la caseta DSC, sensor de nivell al pou, cabalímetre i transductor de pressió a l'arqueta del pou.
23	Execució de cales al costat armari del bombament i arqueta del pou per detectar conducció de la fibra òptica i rasa fins als punts de connexió.
24	Instal·lació de nou quadre elèctric a l'armari de la bomba amb nou variador de freqüència, proteccions elèctriques amb rearme automàtic també a la caseta antiga.
25	Instal·lació del controlador de bombeig i comunicacions per a la integració del pou a l'SCADA

Núm.	Descripció
	local, inclosa la programació i posada en funcionament del sistema
26	Seguretat i Salut.
27	Gestió de Residus.
	FASE 5
28	Informe Final i Document Asbuilt

Taula 3 Activitats d'execució en les diferents fases de l'obra.

A l'annex nº 2 s'inclou l'àmbit temporal del pla de treballs que s'ha relacionat anteriorment.

10 SEGURETAT I SALUT

D'acord amb el Real Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de la construcció s'ha redactat un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut que es presenta en l'Annex_03. amb un pressupost d'execució material de TRES MIL CINC-CENTS EUROS AMB ZERO CÈNTIMS (3.500,00 Euros).

11 GESTIÓ DE RESIDUS

En compliment amb la normativa s'adjunta en l'Annex 04 Gestió de Residus, l'estudi de gestió de residus amb un pressupost d'execució material de DOS MIL CINC-CENTS SEIXANTA EUROS AMB CINQUANT-TRES CÈNTIMS (2.560,53 Euros).

12 JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Per l'elaboració del pressupost del present projecte constructiu s'ha usat la base de preus del programa TCQ versió 6.1. Addicionalment, s'han aplicat preus de mercat per aquelles partides d'obra no incloses al programa TCQ.

A l'annex 05 s'adjunta la justificació de preus generada a partir del banc de preus.

13 PRESSUPOST PEL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

La valoració econòmica de les obres s'ha realitzat en base a la seva complexitat constructiva i els preus de mercat en el moment de la seva valoració.

Amb els preus considerats i els amidaments basats amb els criteris de disseny, s'ha realitzat la valoració de les obres en el Document 4 Pressupost. A continuació es presenta una taula resum:

Capítol	Descripció	Import (€)
01.01	Rehabilitació del pou	54.350,34
01.02	01.02 Equipament hidràulic	824,95
01.03	Xarxa elèctrica, seguretat i comunicacions	12.953,52
01.04	Control de qualitat DSC	12.300,00
01.05	Altres (Gestió de Residus, Seguretat i Salut,…)	8.060,53
Pressupost d'Execució Material (PEC)		**88.489,34**
Despeses General (13%)		11.503,61
Benefici Industrial (9%)		7.964,04
Pressupost d'Execució per Contracte sense IVA (PEC sense IVA)		**107.956,99**
Impost de Valor Afegit (21%)		22.670,97
Pressupost d'Execució per Contracte sense IVA (PEC amb IVA)		**130.627,96**

Taula 4 Taula resum del Pressupost.

El Pressupost d'Execució Material (PEM) ascendeix a la quantia de VUITANTA-VUIT MIL QUATRE-CENTS VUITATAN-NOU EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS (88.489,34).

El Pressupost d'Execució per Contracta amb IVA (PEC amb IVA) ascendeix a la quantitat de CENT TRENTA MIL SIS-CENTS VINT-I-SET EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS (130.627,96).

Altres conceptes

14 DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PROJECTE

Els documents que integren el present projecte constructiu són els següents:

Document 1. Memòria i Annexes
- Annex 01. Fitxa Captació
- Annex 02. Pla de treballs
- Annex 03. Estudi bàsic de Seguretat i Salut.
- Annex 04. Gestió de Residus
- Annex 05. Justificació de Preus
- Annex 06. Analítiques d'aigua
- Annex 07. Especificacions tècniques

Document 2. Plànols
Document 3. Plec de Condicions
Document 4. Pressupost

15 JUSTIFICACIÓ EXPRESSA DE QUE EL PROJECTE COMPRÈN UNA OBRA COMPLETA

D' acord amb l'Article 58 del Reglament General de Contractació del Estat, l'obra a executar del present Projecte es considera complet i per tant, susceptible de ser entregat per ús o servei públic, independentment de que pugui ser objecte de futures fases, i, consta de tots i cada un dels elements precisos.

16 CONCLUSIONS

Amb tot el que s'ha exposat en aquesta Memòria i amb els documents que constitueixen el PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU CAMP DE SANT ANTONI AL T.M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA)., es considera que les obres estan suficientment definides per poder-les executar correctament.

Sant Llorenç de la Muga, febrer de 2026.

Autors del projecte
HIDROLEM

Fernando Arjones Rodríguez
Enginyer Civil col. 13.843
PMP

Emili Lamora
Enginyer Civil col. 10048

ANNEX 01 FITXA CAPTACIÓ

FITXA CAPTACIONS AIGUA SUBTERRÀNIA			CODI BDH ACA: REGISTRE AIGÜES ACA:	
Topònim	**Pou Sant Antoni**			
Zona/subzona			**X (UTM89 / 31N)**	482.000
Terme municipal	Sant Llorenç de la Muga		**Y (UTM89 / 31N)**	4.685.016
Província	Girona		**Z (msnm)**	177
Titularitat captació	Ajuntament St Llorenç de la Muga		**Contacte**	
ESTAT DE LA CAPTACIÓ	En ús			
ÚS DE L'AIGUA	Abastament municipal			
CARACTERÍSTIQUES CONSTRUCTIVES DEL POU	Empresa constructora:			
	Mètode constructiu			
	Profunditat (m)	78 m		
	Diàmetre (mm)	185 mm		
	Material revestiment	acer		
	Tram ranurat i tipus			
	Formació geològica			
	Ref. de brocal (m)			
SISTEMA D'IMPULSIÓ	Motor	Marca		
		Model		
		Potencia (CV/KW)	11 kW	
	Bomba:	Marca	GRUNDF0SS	
		Model	SP 46-10	
		Cap. nominal (m^3/h)	34 – 55	
	Canonada impulsió	Dia. (mm)	3"	
		Material	Acer galvanitzat	
PROF. NIVELL D'AIGUA	Data			
	(m)	TP Obturat.		

FACILITAT DE MESURA -					
Tub piezomètric		Diam. tub (mm)	Material	Broc.(m)	Prof. (m)
Si	X				
No					

SENYALITZACIÓ I PROTECCIÓ DE LA CAPTACIÓ

Cartell informatiu: si/no?.No
Arqueta tancada amb cadenat? Sí
Tancament perimetral del pou? Tipus.. No, integrat en l'entorn de accés a l'església.

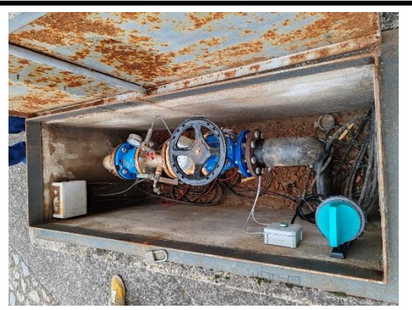
EVACUACIÓ DE L'AIGUA

INSTAL·LACIONS EXISTENTS

Comptador: si/no? Ubicació. Si. Pou- arqueta.
Aixeta per recollir mostres: si/no? -.Sí

OBSERVACIONS

Dipòsit que alimenta el pou? Dipòsit Municipal
Volum dipòsit? 250 m3
(*) Altres:

Localització de la captació	Imatge de la captació
	

ANNEX 02 PLA DE TREBALLS

PLA D'OBRA

Les actuacions previstes en aquest projectes s'han agrupat per conceptes, les quals es desenvolupen en diferents fases que poden ser successives o executar-se en paral·lel.

Es proposen les següents fases, les activitats de cadascuna d'elles es mostra en la taula final de l'annex.

Com s'ha comentat en la memòria es considera necessari millorar les instal·lacions de l'arqueta del pou de captació, on també estan instal·lats els equips hidràulics com el cabalímetre i una vàlvula de tall. Donat que la memòria inicial no estava prevista i que no es pot ajustar en pressupost, s'ha descartat de considerar-la.

Així dons només es contemplen les actuacions de millora del pou, substitució de la bomba i millora en la sensorització amb la incorporació dels sensors multiparamètrics de terbolesa, nitrits-nitrats i pH que s'instal·laran en la caseta de tractament DSC.

Fases i actuacions:

- Fase 1: Treballs previs d'investigació
- Fase 2: Treballs de rehabilitació del pou
- Fase 3: Assaig de bombeig final
- Fase 4: Equipaments hidràulics, xarxa elèctrica i instal·lacions , xarxa de comunicació i programació. Posta en marxa.
- Fase 4: Informe final i document d'obra executada.

Cal indicar que en funció dels resultats de la fase 1, l'assaig de bombament i parcialment de la fase 2, concretament el raspallat de la camisa d'acer per eliminar totes les incrustacions es decidirà si cal fer el tractament amb una acidificació. Si els resultats són bons i l'assaig de bombament confirma que l'aqüífer pot donar el cabal de disseny es plantejaria no executar el procés d'acidificació.

En la fase final de la fase 2 i una vegada realitzat el tractament es procediria al muntatge de la columna d'impulsió (nova bomba, nova conducció de ø3" embridat, tub piezomètric) . Es realitzarà aquests treballs de connexió a les instal·lacions existents de l'arqueta.

En la Fase 4, es preveu la instal·lació d'un nou cabalímetre i transductor de pressió a l'arqueta del pou que es muntarà juntament amb l'equip de la bomba. La Fase 4 i part de la 2 se solapen.

Per al control del nivell d'aigua de la bomba, així com pel control de temperatura del motor, el cabal impulsat i l'arrencada de la bomba cal portar una línia de comunicació des de l'armari del quadre de les bombes fins a l'arqueta del pou. Per evitar la necessitat d'obrir una rasa per aquest cablejat s'aprofitarà la conducció de la fibra òptica que transcorre pel mateix recorregut pel que s'obrirà una cala per identificar a l'inici i final de recorregut la ubicació d'aquesta conducció i connectar la nova conducció.

En aquesta fase 4 s'aprofita de fer la instal·lació elèctrica nova en l'armari de la bomba, substituint el quadre existent i col·locant un de nou amb el nou variador, les proteccions diferencials amb rearme automàtic, magnetotèrmics i també els elements de comunicació el controlador de bombeig, Switch. Abans de l'assaig de bombeig de la fase 3 el bombament funcionarà correctament.

Com a darrera actuació s'aprofita per instal·lar a la caseta DSC l' equip de control de qualitat de l'aigua, concretament el sensor de nitrits, que juntament amb el de terbolesa i pH ja instal·lats ajudaran a controlar i dosificar el tractament en la planta

Caldrà tenir en compte de minimitzar els talls de subministrament de l'aigua programant els treballs de rehabilitació amb el dipòsit municipal ple, i en la mesura del possible en els dies de baixa demanda, on hi hagi un marge de tres dies de regulació.

La darrera fase és l'execució d'un nou assaig de bombeig per determinar la capacitat d'extracció final després de la millora.

A continuació es presenta el Pla d'Obra per una actuació de rehabilitació indicant les activitats de forma resumida.

Num.	Descripció	Mes	1				2				3				4			
		Setmana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	FASE 1																	
0	Treballs previs																	
1	Assaig de bombeig i recuperació, amb la instal·lació existent.																	
2	Mesura dels paràmetres f/q durant l'assaig.																	
3	Mostreig, transport de mostra d'aigua.																	
4	Analítica complerta de l'aigua crua del pou.																	
5	Interpretació de l'assaig.																	
	FASE 2																	
6	Treballs auxiliars de demolició i adequació per accés a la vertical del pou amb medis auxiliars.																	
7	Desmuntatge de la columna d'impulsió. Inclós transport, implantació i retirada de medis auxiliars.																	
8	Video-inspecció del pou. Inclou mobilització dels equips i operaris																	
9	Perfil de CE i temperatura. Inclou mobilització dels equips i operaris																	
10	Raspallat de la camisa del tub																	
11	Neteja i tractament del pou amb acidificació. Inclou implatanció d'equips i medis auxiliars pel tractament amb àcid i retirada dels equips.																	
12	Video-inspecció del pou.																	
13	Punxonat de la canonada de revestiment. (Opcional en funció dels resultats de la video-inspecció)																	
14	Segellat per injecció de morter ciment-bentonita.																	
15	Muntatge de la columna d'impulsió. Instal·lació de nova bomba i columna d'impulsió, tub piezomètric. Inclós transport, implantació i retirada de medis auxiliars.																	
16	Restitució de la zona de treball al seu estat inicial.																	
	FASE 3																	
17	Assaig de bombeig i recuperació, amb la nova instal·lació.																	
18	Mesura dels paràmetres f/q durant l'assaig.																	
19	Mostreig, transport de mostra d'aigua.																	
20	Analítica complerta de l'aigua crua del pou.																	
21	Interpretació de l'assaig.																	
	FASE 4																	
22	Millora de les instal·lacions existents: instal·lació d'equips de control de qualitat de l'aigua amb la mesura de nitrits a la caseta DSC, sensor de nivell al pou, cabalímetre i transductor de pressió a l'arqueta del pou.																	
23	Execució de cales al costat armari del bombament i arqueta del pou per detectar conducció de la fibra òptica i rasa fins als punts de connexió.																	
24	Instal·lació de nou quadre elèctric a l'armari de la bomba amb nou variador de freqüència, proteccions elèctriques amb rearme automàtic també a la caseta antiga.																	
25	Instal·lacio del controlador de bombeig i comunicacions per a la integració del pou a l'SCADA local, inclòsa la programació i posada en funcionament del sistema																	
26	Seguretat i Salut.																	
27	Gestió de Residus.																	
	FASE 5																	
28	Informe Final i Document Asbuilt																	

ANNEX 03 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Índex de Continguts

MEMÒRIA

1 INTRODUCCIÓ 1
1.1 Justificació 1
1.2 Objecte 1
1.3 Contingut 1
1.3.1 Àmbit d'aplicació 2
1.3.2 Variacions 2
1.3.3 Agents intervinents 2
1.4 Dades identificatives de l'obra 2
1.4.1 Dades generals 2
1.4.2 Descripció de l'obra 3
1.4.3 Nombre mitjà mensual de treballadors previst a l'obra 3
1.4.4 Termini previst d'execució de l'obra 3
1.5 Condicions de les localitzacions en les quals es realitzarà l'obra i del seu entorn 3
1.6 Sistemes de control i senyalització d'accessos a l'obra 5
1.6.1 Senyalització d'accessos 5
1.7 Instal·lacions provisionals d'obra 5
1.7.1 Instal·lació provisional elèctrica 6
1.7.2 Serveis d'higiene i benestar dels treballadors 6
1.7.3 Instal·lació d'assistència a accidentats i primers auxilis 6
1.7.4 Instal·lació contra incendis 3
1.8 Senyalització i il·luminació de seguretat 3
1.8.1 Senyalització 3
1.9 Metodologia de treball prevista 3
1.9.1 Preparació del camí i acondicionament dels espais per ubicar maquinària 3
1.9.2 Emplaçament de la perforadora a l'embocadura del pou i posicionat del masteler o torre de perforació. 4
1.9.3 Emplaçament de maquinaria auxiliar i execució d'una bassa de decantació 4
1.9.4 Raspallat 4
1.9.5 Neteja del pou i desenvolupament 4
1.9.6 Rectificació del pou 5
1.9.7 Col·locació de la canonada de revestiment definitiva. 5
1.9.8 Ompliment de l'espai anul·lar entre les parets del sondeig i la nova canonada de revestiment amb grava o engravillat, i segellat al capdavant amb ciment i bentonita. 5
1.9.9 Videoinspecció del pou i testificació 5
1.9.10 Aforament del pou. 5
1.9.11 Desincrustació del pou amb mètodes químics 5
1.9.12 Instal·lacions elèctriques, comunicació i sensorització 6
1.10 Maquinaria prevista 6
1.11 Riscos laborals 6
1.11.1 Relació de riscos considerats en aquesta obra 6
1.11.2 Relació de riscos evitables 7
1.11.3 Relació de riscos no evitables 8
1.12 Treballs que impliquen riscos especials 8
1.13 Mesures de prevenció per a fer front a la crisi sanitària ocasionada per la COVID-19 8
1.14 Treballs posteriors de conservació, reparació o manteniment. 8

2 APÈNDIX FITXES DE PREVENCIÓ DE RISCOS
2.1 Introducció 10
2.2 Maquinària 10
2.2.1 Maquinària en general 11
2.2.2 Maquinària mòbil amb conductor 11
2.2.3 Maquinària de perforació 13
2.2.4 Compressor portàtil dièsel 14
2.2.5 Maquinària auxiliar de soldadura elèctrica 14
2.2.6 Maquinària auxiliar d'equip d'oxitall 15
2.2.7 Grup electrogen 16
2.2.8 Transport muntatge i desmuntatge d'equip d'assaig de bombeig 16
2.2.9 Camió cisterna 17
2.2.10 Camió amb grua 18
2.2.11 Càrrega i canvi de contenidor 19
2.2.12 Retroexcavadora 19
2.3 Petita maquinària 20
2.3.1 Mola o radial 20
2.3.2 Trepant amb batedora. 21
2.3.3 Trepant portàtil. 22
2.4 Equips auxiliars 23
2.4.1 Eslinga de cable d'acer. 23
2.5 Eines manuals 24
2.5.1 Eines manuals de cop: martells, cisells, tests i piquetes. 24

2.5.2 Eines manuals de tall: tenalles, alicates, tisores, ganivets, fulles retràctils, xerracs, cisalles, garlopes i claus de grifa. 25
2.5.3 Eines manuals de torsió: tornavisos i claus. 25
2.5.4 Eines manuals d'acabat: planes, paletes, paletins i fregadores. 26
2.5.5 Eines manuals d'amidament i replanteig: flexòmetres i nivells. 26
2.5.6 Eines manuals per rascar: espàtules, rasquetes, rascadors i raspadors. 27
2.6 Proteccions col·lectives 27
2.6.1 Tancat de delimitació d'excavacions de pilons o murs pantalla. 28
2.6.2 Clos provisional de solar amb tanques traslladables. 28
2.6.3 Extintor. 29
2.6.4 Cinta de senyalització amb suports clavats al terreny. 29
2.7 Oficis previstos 30
2.7.1 Mà d'obra en general 30
2.7.2 Oficial perforador 32
2.7.3 Oficial aforador 33
2.7.4 Senyalista 34
2.7.5 Seguretat i Salut 34
2.7.6 Soldador 35
2.7.7 Transportista i manipulador de productes químics 35
2.7.8 Electricista 36
2.7.9 Lampista 36
2.8 Unitats d'obra 37
2.8.1 Preparació del camí i acondicionament dels espais per ubicar maquinària 38
2.8.2 Treballs d'escariat i raspallat simultani. 38
2.8.3 Desenvolupament i neteja de pou 40
2.8.4 Videoinspecció i testificació del pou 41
2.8.5 Treballs de rectificació del pou 41
2.8.6 Treballs de desincrustació química 43
2.8.7 Treballs d'entubat 44
2.8.8 Treballs de segellat anular 45
2.8.9 Assaig de bombament 46
2.8.10 Instal·lacions elèctriques i de comunicació 47
2.8.11 Excavació de rases per instal·lacions, amb mitjans mecànics. 48
2.8.12 Reblert principal de rases per instal·lacions, amb terra de la pròpia excavació, i compactació amb corró vibrant de guiat manual. 49
2.8.13 Demolició de solera o paviment de formigó en massa, mitjançant retroexcavadora amb martell picador. 50

PROJECTE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL MUNICIPI DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA)

ANNEX 3: Estudi bàsic de Seguretat i Salut

MEMÒRIA

Índex de la Memòria

MEMÒRIA 2
1 INTRODUCCIÓ 1
1.1 Justificació 1
1.2 Objecte 1
1.3 Contingut 1
1.3.1 Àmbit d'aplicació 2
1.3.2 Variacions 2
1.3.3 Agents intervinents 2
1.4 Dades identificatives de l'obra 2
1.4.1 Dades generals 2
1.4.2 Descripció de l'obra 3
1.4.3 Nombre mitjà mensual de treballadors previst a l'obra 3
1.4.4 Termini previst d'execució de l'obra 3
1.5 Condicions de les localitzacions en les quals es realitzarà l'obra i del seu entorn 3
1.6 Sistemes de control i senyalització d'accessos a l'obra 5
1.6.1 Senyalització d'accessos 5
1.7 Instal·lacions provisionals d'obra 5
1.7.1 Instal·lació provisional elèctrica 6
1.7.2 Serveis d'higiene i benestar dels treballadors 6
1.7.3 Instal·lació d'assistència a accidentats i primers auxilis 6
1.7.4 Instal·lació contra incendis 3
1.8 Senyalització i il·luminació de seguretat 3
1.8.1 Senyalització 3
1.9 Metodologia de treball prevista 3
1.9.1 Preparació del camí i acondicionament dels espais per ubicar maquinària 3
1.9.2 Emplaçament de la perforadora a l'embocadura del pou i posicionat del masteler o torre de perforació. 4
1.9.3 Emplaçament de maquinaria auxiliar i execució d'una bassa de decantació 4
1.9.4 Raspallat 4
1.9.5 Neteja del pou i desenvolupament 4
1.9.6 Rectificació del pou 5
1.9.7 Col·locació de la canonada de revestiment definitiva. 5
1.9.8 Ompliment de l'espai anul·lar entre les parets del sondeig i la nova canonada de revestiment amb grava o engravillat, i segellat al capdavant amb ciment i bentonita. 5
1.9.9 Videoinspecció del pou i testificació 5
1.9.10 Aforament del pou. 5
1.9.11 Desincrustació del pou amb mètodes químics 5
1.9.12 Instal·lacions elèctriques, comunicació i sensorització 6
1.10 Maquinaria prevista 6
1.11 Riscos laborals 6
1.11.1 Relació de riscos considerats en aquesta obra 6
1.11.2 Relació de riscos evitables 7
1.11.3 Relació de riscos no evitables 8
1.12 Treballs que impliquen riscos especials 8
1.13 Mesures de prevenció per a fer front a la crisi sanitària ocasionada per la COVID-19 8
1.14 Treballs posteriors de conservació, reparació o manteniment. 8

1 Introducció

1.1 Justificació

La Comunitat Europea, a fi de promoure l'harmonització en el progrés de les condicions de seguretat i salut dels treballadors de les Estats membres, va aprovar la Directiva 89/391/CEE, transposada al nostre ordenament jurídic mitjançant la Llei 31/1995 de 8 de Novembre de PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS, que, en l'apartat 1 de l'article 16, preveu l'adopció de Directives específiques en diferents àmbits.

El present estudi bàsic de seguretat i salut, d'ara endavant anomenat EBSS, s'elabora amb la finalitat de complir amb la legislació vigent en la matèria, la qual determina l'obligatorietat del promotor d'elaborar durant la fase de projecte el corresponent estudi de seguretat i salut o EBSS, segons correspongui.

Aquest EBSS es redacta com annex al PROJECTE REHABILITACIÓ DEL POU CAMP DE TIR I POU COSTA ZEFIR AL MUNICIPI DE MONT-ROIG DEL CAMP.

El EBSS es pot definir com el conjunt de documents que, formant part del projecte d'obra, són coherents amb el contingut d'aquest i recullen les mesures preventives adequades als riscos que comporta la realització de la mateixa obra.

1.2 Objecte

L'objecte del present EBSS és oferir les directrius bàsiques a l'empresa contractista, perquè compleixi amb les seves obligacions pel que fa a la prevenció de riscos professionals, mitjançant l'elaboració del corresponent Pla de Seguretat i Salut desenvolupat a partir d'aquest EBSS, sota el control del coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra.

Específicament, té com a objecte identificar els riscos laborals que puguin ser evitats, avaluar-los i establir els mitjans per a eliminar-los o minimitzar-los, així com definir els riscos laborals que no poden eliminar-se, indicant les mesures preventives i proteccions tècniques, tendents a controlar i reduir aquests riscos, valorar l'efectivitat de les mesures preventives, recollir mesures específiques relatives a treballs amb riscos d'especial gravetat i contemplar les previsions i les informació útils durant l'execució del "PROJECTE REHABILITACIÓ DEL POU CAMP DE TIR I POU COSTA ZEFIR AL MUNICIPI DE MONT-ROIG DEL CAMP." i treballs posteriors.

El RD 1627/1997 de 24 d'Octubre estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables en obres de construcció. A l'efecte d'aquest RD, l'obra projectada requereix la redacció del present EBSS, donat que, la seva petita dimensió i senzillesa d'execució, no s'inclou en cap dels supòsits contemplats en l'art. 4 del RD 1627/1997:

- El pressupost de contracta és inferior a 450.000 €.
- No s'ha previst ocupar més de 20 treballadors simultàniament.
- El volum de mà d'obra estimat és inferior a 500 dies de treball.

Així, d'acord amb l'art. 6 del RD 1627/1997, aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut per al PROJECTE REHABILITACIÓ DEL POU CAMP DE TIR I POU COSTA ZEFIR AL MUNICIPI DE MONT-ROIG DEL CAMP)" haurà de precisar les normes de seguretat i salut aplicables, contemplant la identificació dels riscos laborals evitables i les mesures tècniques precises per a això, la relació de riscos laborals que no puguin eliminar-se especificant les mesures preventives i proteccions tècniques tendents a controlar i reduir aquests riscos i qualsevol tipus d'activitat a desenvolupar en obra.

En el EBSS es contemplaran també les previsions i les informacions útils per a efectuar en el seu moment, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors, sempre dins del marc de la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals.

El present EBSS, dona a conèixer unes directrius fonamentals tan a l'Empresa Constructora, per a dur a terme les seves obligacions en el camp de la prevenció de riscos laborals, facilitant el seu desenvolupament, sota el control del Director de l'Obra.

És voluntat de l'autor d'aquest EBSS identificar, segons el seu bon saber i entendre, tots els riscos que pugui comportar el procés de construcció de l'obra, amb la finalitat de projectar les mesures de prevenció adequades.

En el present EBSS es defineixen les mesures a adoptar encaminades a la prevenció dels riscos d'accident que es poden ocasionar durant l'execució de l'obra, així com les instal·lacions preceptives d'higiene i benestar dels treballadors.

S'exposen unes directrius bàsiques d'acord amb la legislació vigent, pel que fa a les disposicions mínimes en matèria de seguretat i salut, amb la finalitat de que el contractista compleixi amb les seves obligacions pel que fa a la prevenció de riscos professionals.

Els objectius que pretén aconseguir el present EBSS són:

1. Garantir la salut i integritat física dels treballadors
2. Evitar accions o situacions perilloses per improvisació, o per insuficiència o falta de mitjans
3. Detectar a temps els riscos que es deriven de l'execució de l'obra
4. Aplicar tècniques d'execució que redueixin al màxim aquests riscos

En cas que el contractista, en la fase d'elaboració del Pla de Seguretat i Salut, utilitzi tecnologies o procediments diferents als previstos en aquest EBSS, haurà de justificar les seves solucions alternatives i adequar-les tècnicament als requisits de seguretat continguts en aquest.

El EBSS és un document que forma part del projecte d'execució de l'obra i, per això, haurà de romandre en aquesta degudament custodiat, juntament amb la resta de documentació del projecte. Així mateix, aquest estudi servirà de base en l'elaboració, per part del Contractista, del Pla de Seguretat i Salut. Aquest estudi bàsic es realitza en compliment del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'Octubre de 1.997. En cap cas pot substituir al pla de seguretat i salut.

1.3 Contingut

El EBSS precisa les normes de seguretat i salut aplicables a l'obra, contemplant la identificació dels riscos laborals que puguin ser evitats, indicant les mesures tècniques necessàries per a això, així com la relació dels riscos laborals que no es puguin eliminar, especificant les mesures preventives i proteccions tècniques tendents a controlar i reduir aquests riscos i valorant la seva eficàcia, especialment quan es proposin mesures alternatives, a més de qualsevol altre tipus d'activitat que es dugui a terme en aquesta.

En el EBSS es contemplen també les previsions i les informacions útils per efectuar en el seu moment, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors de reparació o manteniment, sempre dins del marc de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

El present EBSS es compon dels següents documents: memòria i apèndixs. Tots els documents que l'integren són compatibles entre si amb informació consistent i coherent amb les prescripcions del projecte d'execució que desenvolupen.

Memòria

Es descriuen els procediments, els equips tècnics i els mitjans auxiliars que s'utilitzaran a l'obra o la utilització dels quals estigui prevista, així com els serveis sanitaris i comuns dels quals s'haurà de dotar el centre de treball de l'obra, segons el nombre de treballadors que els utilitzaran. Es precisa, així mateix, la manera d'execució de cadascuna de les unitats d'obra, segons el sistema constructiu definit en el projecte d'execució i la planificació de les fases de l'obra.

S'identifiquen els riscos laborals que poden ser evitats, indicant a aquest efecte les mesures tècniques necessàries per a això.

S'exposa la relació dels riscos laborals que no es poden eliminar, especificant les mesures preventives i proteccions tècniques tendents a controlar i reduir aquests riscos, valorant la seva eficàcia, especialment quan es proposin mesures alternatives.

S'inclouen les previsions i informacions útils per efectuar en el seu moment els treballs posteriors de reparació o manteniment, en les degudes condicions de seguretat i salut.

Apèndix

En aquest apartat es recullen aquells documents complementaris que ajuden a aclarir la informació continguda en els apartats anteriors.

1.3.1 Àmbit d'aplicació

L'aplicació del present EBSS serà vinculant per a tot el personal que realitzi el seu treball a l'interior del recinte de l'obra, a càrrec tant del contractista com dels subcontractistes, amb independència de les condicions contractuals que regulin la seva intervenció en aquesta.

1.3.2 Variacions

El pla de seguretat i salut elaborat per l'empresa constructora adjudicatària que desenvolupa el present EBSS podrà ser variat en funció del procés d'execució de l'obra i de les possibles incidències o modificacions de projecte que puguin sorgir durant el transcurs d'aquesta, sempre prèvia aprovació expressa del coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'execució de l'obra.

1.3.3 Agents intervinents

Entre els agents que intervenen en matèria de seguretat i salut a l'obra objecte del present estudi, es ressenyen:

Autors de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut	Fernando Arjones, Emili Lamora
Coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'elaboració del projecte d'execució	A definir
Contractistes	A definir
Coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'execució de l'obra	A definir

Taula 1. Agents intervinents

1.4 Dades identificatives de l'obra

1.4.1 Dades generals

De la informació disponible en la fase de projecte bàsic i d'execució, s'aporta aquella que es considera rellevant i que pot servir d'ajuda per a la redacció del pla de seguretat i salut.

Denominació del projecte	PROJECTE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL MUNICIPI DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA)
Autor del projecte	Fernando Arjones, Emili Lamora
Emplaçament	Pont de Sant Antoni a Sant Llorenç de la Muga. Planta de tractament DSC a Sant Llorenç de la Muga Armari situat en el creuament de la prolongació del carrer dels Freixes amb el camí de vianants paral·lel al riu Muga a Sant Llorenç de la Muga
Superfície de la parcel·la (m²)	
Superfícies d'actuació (m²)	1,00+1,00
Nombre de plantes sobre rasant	1
Número de plantes sota rasant	1
Pressupost d'Execució Material (PEM)	88.489,34€
Pressupost previst en la memòria destinat a la Seguretat i Salut	3.500,00€

Taula 2. Dades generals de l'obra

1.4.2 Descripció de l'obra

La seqüència d'operacions bàsiques que configuren els treballs són les següents:

1) Assaig d'aforament
2) Video-inspecció
3) Emplaçament de la perforadora a l'embocadura del pou. Descàrrega del material a les instal·lacions per realitzar les actuacions amb un camió equipat amb grua.
4) Posicionat del masteler o torre de perforació.
5) Acondicionament del contenir de decantació.
6) Introducció del raspall a l'interior del sondeig. Connexió del mateix amb les barrines.
7) Extracció del detritus generat pel raspallat.
8) Desincrustació del pou amb mètodes químics a les zones del sondeig seleccionades (prèvia valoració per la Direcció d'obra).
9) Neteja i desenvolupament amb Air-Lift del pou.
10) Videoinspecció del pou i testificació
11) Equipament del pou
12) Equipament elèctric i de comunicacions del pou
13) Aforament del pou.
14) Restitució de l'entorn, retirada de residus, maquinaria, implantació d'obra i tancament perimetral.
15) Equipament de sensorització

1.4.3 Nombre mitjà mensual de treballadors previst a l'obra

El nombre mitjà mensual de treballadors previstos que treballin simultàniament a l'obra són 2, tot i que s'esperà una punta de fins a 4 treballadors.

1.4.4 Termini previst d'execució de l'obra

El termini previst d'execució de l'obra és de 4 mesos, considerant el primer mes d'aprovisionament i el darrer mes de marge per a la programació de la integració al telecontrol i acabats.

1.5 Condicions de les localitzacions en les quals es realitzarà l'obra i del seu entorn

En aquest apartat s'especifiquen aquelles condicions relatives al solar i a l'entorn on se situa l'obra, que poden afectar a l'organització inicial dels treballs i/o a la seguretat dels treballadors, valorant i delimitant els riscos que es puguin originar.

Els treballs es realitzaran en 3 punts localitzats en un radi de 250m:

- Pou Sant Antoni. Treballs de rehabilitació i equipament hidràulic.
- Quadre de comandament del Bombament. Treballs elèctrics i comunicació.
- Planta de tractament DSC. Treballs de sensorització

Cap de les localitzacions es troba dins un espai Xarxa Natura 2000 o Pla d'Espais d'Interès Natural.

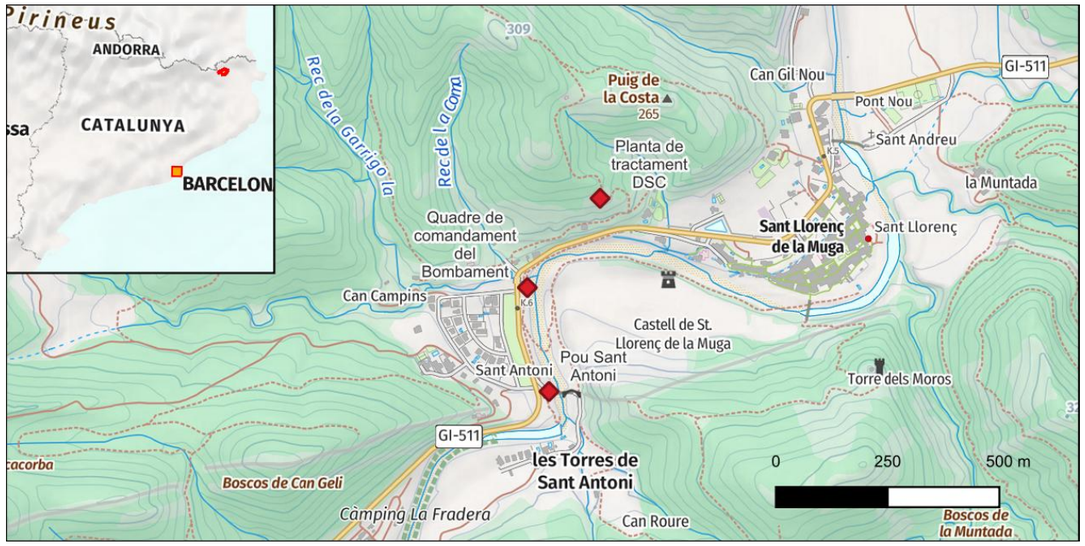
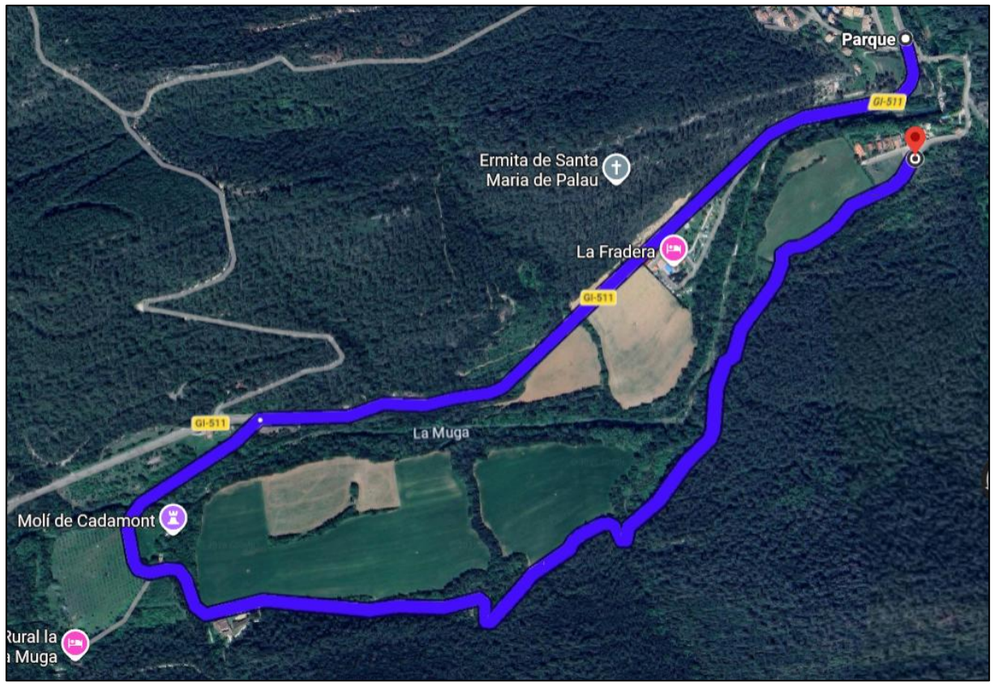


Figura 1. Entorn general de l'obra.

El pou està situat al costat d'un camí de vehicles que dona servei a un conjunt de cases que s'haurà de mantenir o donar pas alternatiu a través del camí del Molí de Cadamont.



El quadre de bombament està situat al marge d'un camí de vianant paral·lel a la Muga i a la carretera GI-511 amb fàcil accés peatonal i limitat a vehicles de poca entitat a través del mateix camí des de la zona del pou.

La planta de tractament DSC es troba al costat del dipòsit del municipi en una zona apartada. L'accés es realitza a través d'una pista no pavimentada amb possibles problemes d'accés en cas de pluja.

Abans de l'inici dels treball s'hauran d'identificar tots els serveis existents en la parcel·la.

En el cas de risc de contacte amb línies elèctriques degut a la presencia de les mateixes en l'entorn de treball:

Es requerirà la presencia de treballadors de la companyia subministradora en cas de dubte o dificultats.

L'encarregat haurà d'informar a tots els treballadors d'aquest risc.

Es seguiran les instrucció n del Reglament electrotècnic d'Alta i Baixa Tensió, Real Decret 337-2014, Real Decret 223-2008, Real Decret 842-2002 i les seves modificacions.

Es suspendran els treballs quan les condicions meteorològiques (vent, pluja tempesta, etc) posin en perill les condicions de seguretat.

Es mantindran les distàncies de seguretat exigides pel Real Decret 614/2001:

*Tabla 1. Distancias límite de las zonas de trabajo **

U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
≤1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

* Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

U_n = tensión nominal de la instalación (kV).

D_{PEL-1} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).

D_{PEL-2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

D_{PROX-1} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

D_{PROX-2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

7. Zona de peligro o zona de trabajos en tensión: espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse.

Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente a dicho riesgo, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla 1.

11. Zona de proximidad: espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo eléctrico, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla 1.

12. Trabajo en proximidad: trabajo durante el cual el trabajador entra, o puede entrar, en la zona de proximidad, sin entrar en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula.

Figura 2. Zones de treball al voltant de línies elèctriques. Font: RD 614/2001.

Els treballs previstos evitaran entrar en la zona de proximitat.

En el cas de que els treballs no permetin mantenir les distàncies de seguretat esmentades s'haurà de demanar a la companyia propietària de la línia el seu descàrrec, consistent en deixar la línia fora de servei amb tots els seus conductors en curtcircuit i posats a terra. L'execució d'aquesta mesura només la pot realitzar la companyia propietària de la línia. En aquest cas l'encarregat d'obra haurà d'exigir abans d'iniciar els treballs que s'hagin col·locat els equips de posada a terra i curtcircuit en els conductors de la línia de forma visible des del lloc de treball i que se li entregui confirmació escrita de que la mesura s'ha dut a terme i no serà retirada sense el seu consentiment.

En cas de dubte, considerar que tots els cables subterranis estan en tensió.

Totes les línies haurà d'estar degudament senyalitzades per evitar el seu trencament.

Es senyalitzarà el límit de la zona de proximitat per evitar la seva invasió.

Recomanacions en cas d'accident:

Caiguda de línia

Prohibir l'accés del personal a la zona de perill, fins que un especialista comprovi que està sense tensió.

No s'ha de tocar a les persones en contacte amb una línia elèctrica. En el cas d'estar segur de que es tracta d'una línia de baixa tensió, s'intentarà separar la víctima mitjançant elements no conductors, sense tocar-la directament.

Accidents amb màquines

En el cas de contacte amb una línia aèria amb maquinaria d'excavació, transport etc., sobre cobertes neumàtiques el conductor o maquinista:

Conservarà la calma inclús si els neumàtics comencen a cremar.

Romandrà en el lloc de comandament de la cabina, ja que en aquest punt està lliure de risc d'electrocució.

Intentarà retira la màquina de la línia i situar-la fora de la zona de perill.

Advertirà a les persones pròximes que no han de tocar la màquina.

No baixar de la màquina fins que aquesta no es trobi a una distància segura. Si baixes abans, el conductor entra en el circuit de la línia aèria-màquina-sòl i està exposat a electrocutar-se.

Si es impossible retirar la màquina i, en el cas d'absoluta necessitat, el conductor o maquinista no baixarà utilitzant el medis habituals, si no que saltarà el més lluny possible de la màquina evitant tocar la mateixa.

Els treballadors no tocaran la màquina.

1.6 Sistemes de control i senyalització d'accessos a l'obra

Al situar-se la zona de d'obra dins el centre de treball de l'explotador de la xarxa d'abastament serà necessari realitzar una coordinació d'activitats empresarials, en endavant CAE, abans de l'inici de qualsevol tipus de feina. L'adequació de l'accés a la parcel·la es pactarà amb EMATSA mentre que l'adequació del camí d'accés fins a la parcel·la es realitzarà amb el vist i plau i permís de l'administració competent

Es disposarà de senyalització d'obra l'accés de la persona per advertir a tot el personal de l'existència dels treballs.

Per controlar l'accés a la zona d'obra es delimitarà tot el seu entorn separant tota la zona amb afecció possible derivada pels treballs de tercers.

1.6.1 Senyalització d'accessos

En cadascun dels accessos a l'obra es col·locarà un panell de senyalització que reculli les prohibicions i les obligacions que ha de respectar tot el personal de l'obra.

1.7 Instal·lacions provisionals d'obra

Amb antelació a l'inici de les obres, es realitzaran les següents instal·lacions provisionals.

1.7.1 Instal·lació provisional elèctrica

La instal·lació provisional elèctrica prevista és un grup generador.

Per evitar la interferència amb el centre d'activitat amb el centre de treball d'EMATSA es preveu l'ús d'un grup electrogen auxiliar. El grup estarà situat a un mínim de 5 metre de qualsevol material combustible, disposarà d'un armari de protecció aïllant dotat de clau de seguretat, que constarà d'un quadre general, presa de terra i les degudes proteccions i mesures de seguretat.

1.7.2 Serveis d'higiene i benestar dels treballadors

Els serveis higiènics de l'obra compliran les "Disposicions mínimes generals relatives als llocs de treball en les obres" contingudes a la legislació vigent en la matèria.

Es disposarà de subministrament elèctric, grup electrogen, aigua potable, dipòsit d'aigua potable portàtil, i sanejament, dipòsits d'emmagatzematge per a la seva posterior recollida i tractament. Aquest subministrament estaran connectats als serveis sanitaris i comuns que es vagin a instal·lar en aquesta obra.

1.7.2.1 Vestuaris

Seran de fàcil accés i estaran propers a l'àrea de treball.

La dotació mínima prevista per als vestuaris és de:

1 armari guarda-roba o taquilla individual, dotada de clau i amb la capacitat necessària per guardar la roba i el calçat, per cada treballador.

1 cadira o plaça de banc per cada treballador.

1 penjador per cada treballador.

1.7.2.2 Lavabos

Estaran al costat dels vestuaris i disposaran d'instal·lació d'aigua freda i calenta.

La dotació mínima prevista per als lavabos és de:

1 dutxa per cada 10 treballadors o fracció que treballin simultàniament a l'obra

1 vàter per cada 25 homes o fracció i 1 per cada 15 dones o fracció.

1 lavabo per cada 10 treballadors o fracció que treballin simultàniament a l'obra.

1 urinari per cada 25 homes o fracció

1 eixugamans de cel·lulosa o elèctric per cada lavabo

1 sabonera dosificadora per cada lavabo

1 mirall de dimensions mínimes 40x50 cm per cada 10 treballadors o fracció.

1 recipient per a recollida de cel·lulosa sanitària

1 portarotllos amb paper higiènic per cada vàter

Les dimensions mínimes de la cabina per a vàter o dutxa seran d'1,20x1,00 m i 2,30 m d'altura. S'han de preveure les corresponents reposicions de sabó, paper higiènic i detergents. Les cabines tindran fàcil accés i estaran properes a l'àrea de treball, sense visibilitat des de l'exterior, i estaran proveïdes de penjador i porta amb tancament interior. Disposaran de ventilació a l'exterior i, en cas que no es puguin connectar a la xarxa municipal de clavegueram, s'utilitzaran vàters anaeròbics.

1.7.2.3 Menjador

La dotació mínima prevista per al menjador és de:

1 aigüera amb servei d'aigua potable per cada 25 treballadors o fracció.

1 taula amb seients per cada 10 treballadors o fracció.

1 forn microones per cada 25 treballadors o fracció.

1 frigorífic per cada 25 treballadors o fracció.

Estarà situat en lloc proper als de treball, separat d'altres locals i de focus insalubres o molests. Tindrà una altura mínima de 2,30 m, amb il·luminació, ventilació i temperatura adequades. El terra, les parets i el sostre seran susceptibles de fàcil neteja. Disposarà de gots, plats i coberts, preferentment d'un sol ús, per a cada treballador.

Queden prohibits els menjadors provisionals que no estiguin degudament habilitats. En qualsevol cas, tot menjador ha d'estar en bones condicions de neteja i ventilació. A la sortida del menjador s'instal·laran galledes d'escombraries per a la recollida selectiva de residus orgànics, vidres, plàstics i paper, que seran dipositats diàriament en els contenidors dels serveis municipals.

1.7.3 Instal·lació d'assistència a accidentats i primers auxilis

L'evacuació de ferits als centres sanitaris es durà a terme exclusivament per personal especialitzat, en ambulància. Tan sol els ferits lleus es podran traslladar per altres mitjans, sempre amb el consentiment i sota la supervisió del responsable d'emergències de l'obra.

Es disposarà a un lloc visible de l'obra un cartell amb els telèfons d'urgències i dels centres sanitaris més propers.

En cas de realitzar-se la desincrustació química, es disposarà d'un lloc amb aigua corrent amb una qualitat i quantitat suficient per realitzar neteges per exposició amb químics corrosius. En aquest mateix lloc es disposarà de rentaulls portàtils, com a mínim 2 per usuari present a l'obra i amb risc d'exposició.

1.7.3.1 Mitjans d'auxili en obra

A l'obra es disposarà una farmaciola en lloc visible i accessible als treballadors i degudament equipada segons les disposicions vigents en la matèria, que regulen el subministrament a les empreses de farmacioles amb material de primers auxilis en cas d'accident de treball.

El seu contingut mínim serà de:

Un flascó contenint aigua oxigenada.

Un flascó contenint alcohol de 96°.

Un flascó contenint tintura de iode.

Un flascó contenint mercurocrom.

Un flascó contenint amoníac.

Una caixa contenint gasa estèril.

Una caixa contenint cotó hidròfil estèril (cotó fluix).

Una caixa d'apòsits adhesius.

Benes.

Un rotllo d'esparadrap.

Una bossa de goma per a aigua i gel.

Una bossa amb guants esterilitzats.

Antiespasmòdics.

Analgèsics.

Un parell de tisores.

Tònics cardíacs d'urgència.

Un torniquet.

Un termòmetre clínic.

Xeringues d'un sol ús.

El responsable d'emergències revisarà periòdicament el material de primers auxilis, reposant els elements utilitzats i substituint els productes caducats.

1.7.3.2 Mesures en cas d'emergència

El contractista haurà de reflectir en el corresponent pla de seguretat i salut les possibles situacions d'emergència, establint les mesures oportunes en cas de primers auxilis i designant per a això a personal amb formació, que es farà càrrec d'aquestes mesures.

Els treballadors responsables de les mesures d'emergència tenen dret a la paralització de la seva activitat, havent d'estar garantida l'adequada administració dels primers auxilis i, quan la situació ho requereixi, el ràpid trasllat de l'operari a un centre d'assistència mèdica.

1.7.3.3 Presència dels recursos preventius del contractista

Donades les característiques de l'obra i els riscos previstos en el present EBSS, cada contractista haurà d'assignar la presència dels seus recursos preventius a l'obra, segons s'estableix en la legislació vigent en la matèria.

A tals efectes, el contractista haurà de concretar els recursos preventius assignats a l'obra amb capacitació suficient, que hauran de disposar dels mitjans necessaris per vigilar el compliment de les mesures incloses en el corresponent pla de seguretat i salut.

Aquesta vigilància inclourà la comprovació de l'eficàcia de les activitats preventives previstes en el Pla, així com l'adequació de tals activitats als riscos que es pretenen prevenir o a l'aparició de riscos no previstos i derivats de la situació que determina la necessitat de la presència dels recursos preventius.

Si, com a resultat de la vigilància, s'observa un deficient compliment de les activitats preventives, les persones que tinguin assignada la presència faran les indicacions necessàries per al correcte i immediat compliment de les activitats preventives, havent de posar tals circumstàncies en coneixement de l'empresari perquè aquest adopti les mesures oportunes per corregir les deficiències observades.

1.7.3.4 Trucades en cas d'emergència

En cas d'emergència per accident, incendi, etc.

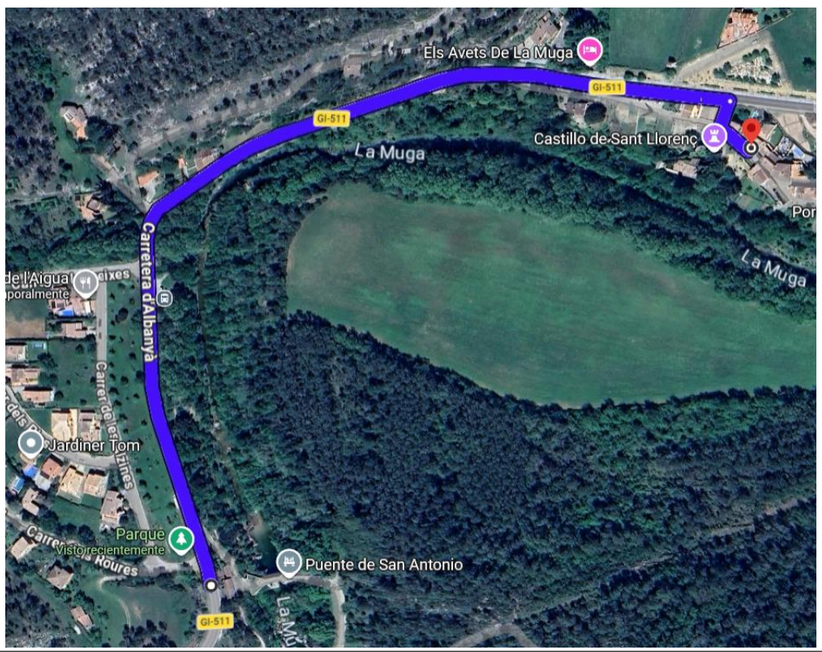
112

Centre d'atenció sanitària pròxims

Consultori local Sant Llorenç de la Muga

CR ESGLÉSIA, 2, 17732 SANT LLORENÇ DE LA MUGA **Tel.: 972 56 93 37**

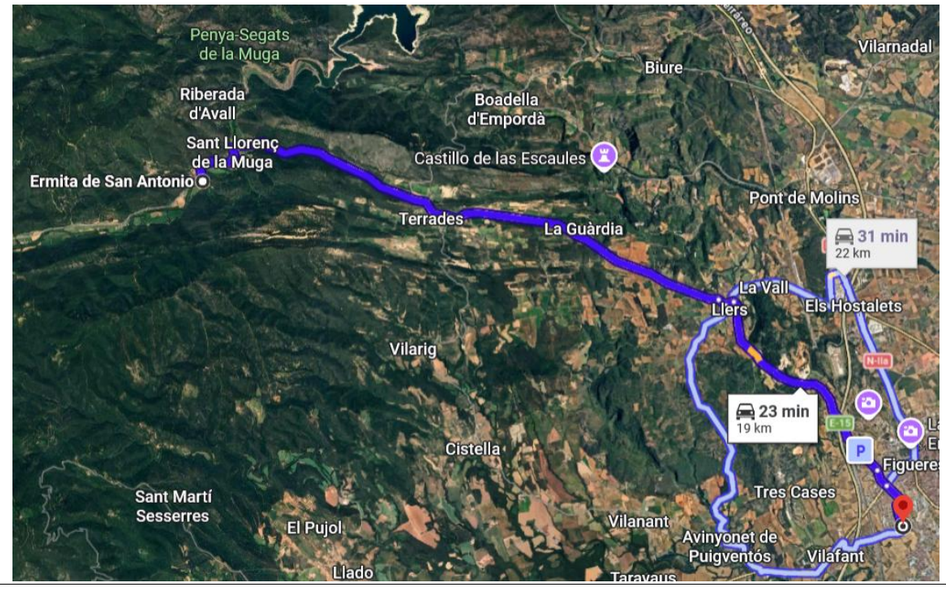
Horari: dt. d'11 a 13:20h. Fora d'aquest horari truqueu al 061 CatSalut Respon o adreceu-vos al CAP Vilafant de dl. a dv. de 8 a 20h o a l'Hospital de Figueres



CAP Vilafant

CR MARIA TORRES, 89, 17740 VILAFANT (ALT EMPORDA) **Tel**: **972 51 43 49**

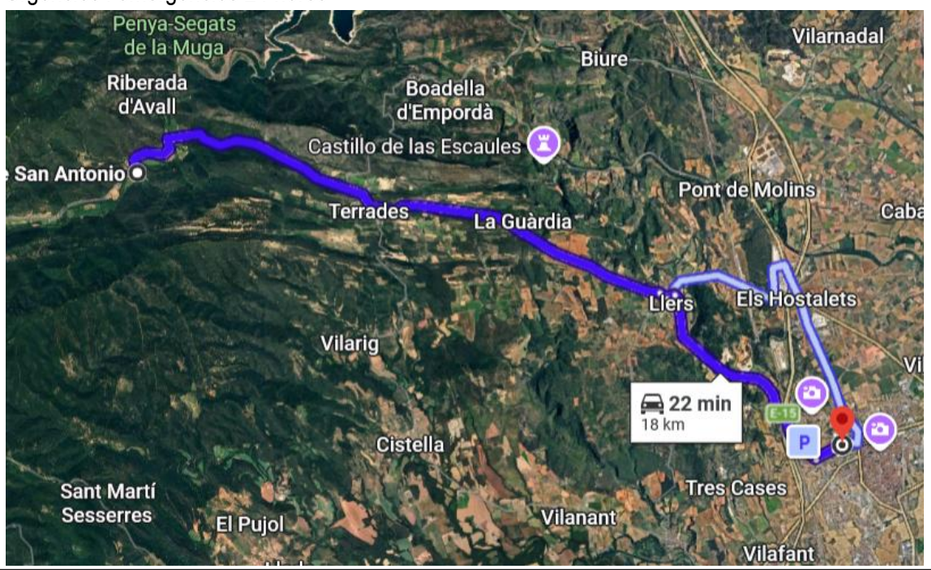
Horari: de dl. a dv. de 8 a 20 h. ds. cures programades de 10 a 12:50h. Fora d'aquest horari truqueu al 061 Salut Respon o adreceu-vos a l'Hospital de Figueres.



Hospital de Figueres

RD RECTOR AROLAS, S/N, 17600 FIGUERES (ALT EMPORDA) **Tel**: **972 50 14 00**

Horari: Urgències i emergències 24 hores



ASPECTES QUE HA DE COMUNICAR LA PERSONA QUE REALITZA LA TRUCADA AL TELÈFON D'EMERGÈNCIES (especificar a poc a poc i amb veu molt clara)				
1	QUI TRUCA?: Nom complet i càrrec que exerceix a l'obra.			
2	Localització	Pou Sant Antoni	Quadre de comandament del bombament del pou Sant Antoni	Planta de Tractament DSC
	ON ÉS L'EMERGÈNCIA?:	Darrera l'ermita de Sant Antoni de Sant Llorenç de la Muga	Darrera la parada d'autobús situada al final del carrer dels Freixes de Sant Llorenç de la Muga, entre la carretera i el riu.	Al costat del dipòsit municipal d'aigua de Sant Llorenç de la Muga
	Coordenades ETRS89 UTM 31N	X:481999 Y:4685020	X:481955 Y:4685255	X:482117 Y:4685459
	Coordenades Geogràfiques ETRS89	2.781564 42.317214	2.781017 42.319335	2.782975 42.321169
	Descripció de l'accés:	Amb vehicle: Part posterior de l'ermita de Sant Antoni de Sant Llorenç de la Muga	Peatonal: Baixar l'escala peatonal des de la parada d'autobús de la carretera GI-511 pk6+000 Amb vehicle de dimensions reduïdes o llitera: agafar el camí peatonal que des de l'ermita de Sant Antoni de Sant Llorenç de la Muga i discorre paral·lel al riu Muga 150m	Amb vehicle: Just després d'agafar el carrer l'Encontrella des de la carretera, agafa la pista formigonada de la dreta que puja i seguir fins al dipòsit
3	QUINA ÉS LA SITUACIÓ ACTUAL?: Persones implicades i ferits Mesures aplicades Etc.			

COMUNICACIÓ ALS EQUIPS DE SALVAMENT	
Ambulàncies	**112**
Bombers	
Policia nacional	
Policia local	
Guàrdia civil	
Mútua d'accidents de treball	A definir pel contractista

COMUNICACIÓ A L'EQUIP TÈCNIC		
Personal	Nom	Telèfon
Cap d'obra	A definir pel contractista	A completar en la redacció del PSS o DBS
Responsable de seguretat de l'empresa	A definir pel contractista	A completar en la redacció del PSS o DBS
Coordinador de seguretat i salut	A definir pel promotor	A completar en la redacció del PSS o DBS
Servei de prevenció de l'obra	A definir pel contractista	A completar en la redacció del PSS o DBS

Nota: S'hauran de situar còpies d'aquest capítol actualitzat per escrit en llocs fàcilment visibles de l'obra, per a la informació i coneixement de tot el personal.

1.7.4 Instal·lació contra incendis

Degut a la ubicació dels treballs es recomana informar al departament de bombers de la generalitat de Catalunya i evitar l'execució dels treballs si existeix un risc d'incendi moderat o elevat.

Els recorreguts d'evacuació estaran lliures d'obstacles, d'aquí la importància que suposa l'ordre i la neteja en tots els talls.

A l'obra es disposarà l'adequada senyalització, amb indicació expressa de la situació d'extintors, recorreguts d'evacuació i de totes les mesures de protecció contra incendis que s'estimin oportunes.

A causa que durant el procés de construcció el risc d'incendi prové fonamentalment de la falta de control sobre les fonts d'energia i els elements fàcilment inflamables, s'adoptaran les següents mesures de caràcter preventiu:

S'ha d'exercir un control exhaustiu sobre la manera d'emmagatzematge dels materials, incloent els de rebuig, en relació a la seva quantitat i a les distàncies respecte a altres elements fàcilment combustibles.

S'evitarà tota instal·lació incorrecta, encara que sigui de caràcter provisional, així com el maneig inadequat de les fonts d'energia, ja que constitueixen un clar risc d'incendi.

Els mitjans d'extinció a utilitzar en aquesta obra consistiran en mantes ignífugues, sorra i aigua, a més d'extintors portàtils, la càrrega dels quals i capacitat estaran d'acord amb la naturalesa del material combustible i el seu volum.

Els extintors se situaran a les zones d'emmagatzematge de materials, al costat dels quadres elèctrics i en els llocs de treball on es realitzin operacions de soldadura, oxitall, pintura o vernissat.

Quedarà totalment prohibit, dins del recinte de l'obra, realitzar fogueres, utilitzar fogons de gas i fumar, així com executar qualsevol treball de soldadura i oxitall en els llocs on existeixin materials inflamables.

Totes aquestes mesures han estat concebudes amb la finalitat de que el personal pugui extingir l'incendi en la seva fase inicial o pugui controlar i reduir l'incendi fins a l'arribada dels bombers, que hauran de ser avisats immediatament.

1.7.4.1 Quadre elèctric

Es col·locarà un extintor de neu carbònica CO_2 al costat de cadascun dels quadres elèctrics que existeixin a l'obra, inclús els de caràcter provisional, en llocs fàcilment accessibles, visibles i degudament senyalitzats.

1.7.4.2 Zones d'emmagatzematge

Els magatzems d'obra se situaran, sempre que sigui possible, a una distància mínima de 10 m de la zona de treball. En cas que s'utilitzin diverses casetes provisionals, la distància mínima aconsellable entre elles serà també de 10 m. Quan no es puguin mantenir aquestes distàncies, les casetes hauran de ser no combustibles.

Els materials que hagin de ser utilitzats per oficis diferents, s'emmagatzemaran, sempre que sigui possible, en recintes separats. Els materials combustibles estaran clarament discriminats entre si, evitant-se qualsevol tipus de contacte d'aquests materials amb equips i canalitzacions elèctriques.

Els combustibles líquids s'emmagatzemaran en casetes independents i dins de recipients de seguretat especialment dissenyats per a tal fi.

Les substancies combustibles es conservaran en envasos tancats amb la identificació del seu contingut mitjançant etiquetes fàcilment llegibles.

Els espais tancats destinats a emmagatzematge hauran de disposar de ventilació directa i constant. Per extingir possibles incendis, es col·locarà un extintor adequat al tipus de material emmagatzemat, situat a la porta d'accés amb un senyal de perill d'incendi i una altra de prohibit fumar.

Classe de foc	Materials a extingir	Extintor recomanat
A	Materials sòlids que formen brases	Pols ABC, Aigua, Escuma i CO_2
B	Combustibles líquids (benzines, olis, vernissos, pintures, etc.) Sòlids que fonen sense cremar (polietilè expandit, plàstics termoplàstics, PVC, etc.)	Pols ABC, Pols BC, Escuma i CO_2
C	Focs originats per combustibles gasosos (gas natural, gas propà, gas butà, etc.) Focs originats per combustibles líquids sota pressió (oli de circuits hidràulics, etc.)	Pols ABC, Pols BC i CO_2
D	Focs originats per la combustió de metalls inflamables i compostos químics (magnesi, alumini en pols, sodi, liti, etc.)	Consultar amb el proveïdor en funció del material o materials a extingir

Taula 3. Recomanació d'extintors.

1.7.4.3 Casetes d'obra

Es col·locarà en cadascuna de les casetes d'obra, en un lloc fàcilment accessible, visible i degudament senyalitzat, un extintor de pols seca polivalent d'eficàcia 13-A.

1.8 Senyalització i il·luminació de seguretat

1.8.1 Senyalització

Se senyalitzaran i il·luminaran les zones de treball, tant diürnes com a nocturnes, fixant a cada moment les rutes alternatives i els desviaments que en cada cas siguin pertinents.

Aquesta obra haurà de comprendre, almenys, la següent senyalització:

A les zones on existeixi perill d'incendi, com és el cas d'emmagatzematge de materials combustibles o inflamables, s'instal·larà el senyal de prohibit fumar.

A les zones on hi hagi perill de caiguda d'alçada, s'utilitzaran els senyals d'utilització obligatòria de l'arnès de seguretat.

No obstant això, en cas que poguessin sorgir al llarg del seu desenvolupament situacions no previstes, s'utilitzarà la senyalització adequada a cada circumstància amb el vistiplau del coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra.

Durant l'execució de l'obra s'haurà d'utilitzar, per a la delimitació de les zones on existeixi risc, la cinta abalisadora o malla de senyalització, fins al moment en què s'instal·li definitivament el sistema de protecció col·lectiva i es col·loqui el senyal de risc corresponent. Aquests casos es recullen en les fitxes d'unitats d'obra.

1.9 Metodologia de treball prevista

En aquest capítol es desenvolupa la metodologia prevista per la realització de l'obra seguint el capítol de descripció d'obra previ.

1.9.1 Preparació del camí i acondicionament dels espais per ubicar maquinària

Abans de l'inici dels treballs es realitzarà la coordinació d'activitats empresarials, el tancament perimetral i la senyalització d'obra.

1.9.2 Emplaçament de la perforadora a l'embocadura del pou i posicionat del masteler o torre de perforació.

L'emplaçament de la perforadora consisteix en el conjunt de maniobres necessàries per a l'estacionament de la perforadora al costat del pou. Amb l'ajuda d'un senyalista es realitzarà l'emplaçament de la perforadora sobre l'embocadura del pou. El posicionat del masteler consisteix en l'aixecament des de l'horitzontal del masteler o torre de perforació en la vertical del pou.

1.9.3 Emplaçament de maquinaria auxiliar i execució d'una bassa de decantació

Un cop situada la perforadora es realitzarà una bassa de decantació semiexcavada, excavació en el centre de la bassa i aplec en els marges generant un recrescut de l'entorn, protegida amb una làmina de polietilè per evitat infiltracions. Després de l'execució de la bassa s'estaciona la maquinaria auxiliar compressor, grup generador, mànegues, etc. en l'entorn del pou mantenint les zones de pas i treball.

1.9.4 Raspallat

El raspallat del sondeig consisteix en el muntatge d'un accessori de raspallat en la base de la columna de perforació. L'accessori de raspallat es prepara específicament per a cada pou i taller en funció de la metodologia pròpia del contractista. L'accessori de raspallat acostuma a ser un conjunt de cables d'acer desfilat de dimensions ajustades al pou i suportades per una sèrie de platines a una barra de connexió amb la columna de perforació però dependrà en última instància de la metodologia del contractista pel que s'hauran d'adaptar els riscos i mesures preventives en el cas concret.

Per entendre l'operativa s'ha de definir en primer lloc la columna de perforació i el capçal de perforació.

- La columna de perforació consisteix en el conjunt de barres de perforació i martell o accessoris de raspallat o rectificació que muntats de forma seqüencial permeten realitzar els treballs de perforació, raspallat o rectificació dins un pou.
- El capçal de perforació és l'element de la maquina perforadora amb un recorregut i moviments delimitats permeten moure i operar la columna de perforació.

L'operativa de raspallat es similar a la de perforació i es resumeix en 5 operacions, hissat de barres de perforació, martells o accessoris per a la formació de la columna de perforació, el desmuntatge de la columna de perforació, la baixada o pujada de la columna de perforació amb els sistemes auxiliars d'injecció d'aire, aigua, circulació, etc, el sosteniment i bloqueig de la columna de perforació i l'alliberament de la columna de perforació.

L'hissat de barres de perforació, martells o accessoris per a la formació de la columna de perforació consisteix en: l'aixecament des de l'horitzontal d'aquest elements amb l'ajuda d'un sistema hidràulic, el muntatge de l'element al capçal de perforació, l'aixecament vertical de l'element amb el moviment del capçal de perforació, la connexió de l'element hissat amb la columna de perforació existent si es el cas.

El desmuntatge de la columna de perforació es realitza de forma inversa a l'hissat.

La baixada o pujada de la columna de perforació es realitzada a través del capçal de perforació que utilitzarà o no la sèrie de moviment de que disposa, per situar la columna de perforació en una posició concreta.

El sosteniment de la columna de perforació consisteix en deixar la columna de perforació en un posició que permet la col·locació d'una mordassa en uns encaixos realitzats en les barres de perforació, martells o accessoris i la base del màstil de perforació. Aquesta operació es realitza sota la supervisió directa del perforador que parar qualsevol moviment de la màquina durant el procés. L'operació permet alliberar la columna de perforació del capçal de perforació permeten l'hissat de barres addicionals mentre la columna queda suspesa.

L'alliberament de la columna de perforació consisteix en la retirada del mordassa col·locada en l'operació de sosteniment **un cop s'ha tornat muntar la columna de perforació al capçal de perforació**. Aquesta operació es realitza sota la supervisió directa del perforador que parar qualsevol moviment de la màquina durant el procés. L'operació permet tornar a realitzar l'operació de pujada o baixada de la columna de perforació.

Així l'operativa es repeteix per al muntatge de la columna de perforació:

1. Sosteniment
2. Hissat
3. Alliberament
4. Baixada
5. Sosteniment
6. Hissat
7. …

El desmuntatge de la columna de perforació es realitza de forma anàloga substituint l'hissat pel desmuntatge:

1. Sosteniment
2. Desmuntatge
3. Alliberament
4. Pujada
5. Sosteniment
6. Desmuntatge
7. …

A partir de les operacions descrites anteriorment es disposa el capçal de raspallat a les diverses altures d'interès i es raspallen.

1.9.5 Neteja del pou i desenvolupament

La neteja i desenvolupament del pou es realitza amb el muntatge d'un accessori d'injecció a la columna de perforació. L'accessori d'injecció és un accessori general que s'utilitza per a pous de diferents diàmetres i permet introduir aire i aigua a pressió dins el pou que arrossegarà els residus present dins del pou i materials suspesos o no fixats fins a la superfície on es derivaran amb l'ajuda d'una pipa. La neteja de detritus es realitza utilitzant la mateixa metodologia.

Les operacions que conformen el muntatge de la columna de perforació són idèntics als descrits al capítol 7.3 amb les operacions addicionals de connexió amb l'equip auxiliar d'injecció d'aire o aigua, muntatge de la pipa de derivació al brocal del pou un cop muntada la columna de perforació i control d'injecció.

La connexió amb l'equip auxiliar d'injecció d'aire o aigua es realitza de forma manual evitant que les mànegues passin per llocs de pas i la zona de treball.

El muntatge de la pipa de derivació al brocal del pou es equivalent al hissat i desmuntatge d'accessoris.

El control d'injecció es realitzarà sota la direcció del perforador que controlarà en tot moment el comportament del pou, la maquinaria i la sortida de la pipa evitant la presencia de personal a la zona. La injecció es realitzarà de forma intermitent.

1.9.6 Rectificació del pou

La rectificació del pou es realitza amb el muntatge d'un accessori de rectificació a la columna de perforació.

L'accessori de rectificació es prepara específicament per a cada pou i taller en funció de la metodologia pròpia del contractista i pel s'hauran d'adaptar els riscos i mesures preventives en el cas concret.

Les operacions que conformen el muntatge de la columna de perforació són idèntics als descrits al capítol 7.3 produint-se la rectificació en l'operació de baixada de la columna de perforació.

1.9.7 Col·locació de la canonada de revestiment definitiva.

El revestiment definitiu del pou consisteix en col·locar un conjunt de canonades d'acer de característiques específiques, en línia i unides entre si amb soldadura al llarg de la vertical del pou per evitar el seu col·lapse. Les operacions que conformen aquests treball són les mateixes que les recollides en l'apartat 7.3 amb l'operació addicional de soldadura i l'ús d'una mordassa hidràulica en la base del màstil o torre de perforació i un accessori en el capçal de perforació.

En aquest cas la columna de perforació seria la canonada de revestiment definitiva. L'operació addicional de soldadura es realitzaria amb les dues mordasses hidràuliques accionades i amb qualsevol moviment de la maquina parat

1.9.8 Ompliment de l'espai anul·lar entre les parets del sondeig i la nova canonada de revestiment amb grava o engravillat, i segellat al capdavant amb ciment i bentonita.

L'ompliment de l'espai anul·lar entre les parets del sondeig i la nova canonada de revestiment amb grava o engravillat consisteix l'abocament de material granular seleccionat en l'espai exterior de l'entubat amb l'ajuda o no d'accessoris com un embut i la mesura amb plomada del grau d'ompliment de l'espai.

El segellat amb ciment i bentonita consisteix amb l'abocament d'una barreja de ciment, sorra, grava i bentonita mesclada en obra i superfície amb aigua amb l'ajuda d'una batedora i la mesura amb plomada del grau d'ompliment de l'espai.

1.9.9 Videoinspecció del pou i testificació

La videoinspecció del pou i testificació consisteix la baixada per la vertical de pou d'un equip de testificació o videoinspecció de forma controlada amb una corda o cable. En una primera fase d'implantació es disposa d'un sistema de guia, generalment de politges que permet la baixada vertical de l'equip amb una corda o cable així com la disposició de medis auxiliar com una taula, pantalles de visualització de dades o sistemes de control elèctric automatitzat per al control de descens i pujada. Un cop muntat el sistema es controla de forma manual la puja i baixada de l'equip.

1.9.10 Aforament del pou.

L'aforament del pou consisteix en la instal·lació i desinstal·lació d'un sistema d'impulsió i el bombeig d'aigua continu durant un temps i amb un cabal determinat mentre es monitoritza el nivell piezomètric del pou i es prenen mostres puntuals d'aigua.

La instal·lació del sistema d'impulsió consisteix en el muntatge d'una sèrie d'element verticals en línia sobre el pou amb l'ajuda d'una mordassa que suportada sobre el brocal del pou, i un camió grua. En primer lloc, es col·loca l'electrobomba amb l'accessori de connexió amb la canonada d'impulsió a la sortida del pou amb l'ajuda del camió grua i es col·loca dins del pou, es col·loca la mordassa, s'aixeca el següent tram de la columna d'impulsió, es munta a la columna d'impulsió existent i suportant la columna d'impulsió per la grua es retira la mordassa i es baixa la columna. El procés es repeteix de forma seqüencial fins a situar l'equip d'impulsió a l'altura prescrita. En el muntatge de la columna d'impulsió s'acostuma lligar el cablejat elèctric d'alimentació a la mateixa per evitar que s'enredi. El desmuntatge es realitza en ordre invers.

No es connecta el cable d'alimentació elèctrica de la bomba fins que no es troba tota la columna d'impulsió muntada i no hi ha cap persona a l'entorn del pou.

1.9.11 Desincrustació del pou amb mètodes químics .

La metodologia de desincrustació química prevista és la següent.

1.9.11.1 Treballs previs.

Tancament total del perímetre de les zones ocupades per la maquinària, eines, etc amb els cartells d'advertiment corresponents en el qual s'indiquin les mesures preventives i ús de EPI's a utilitzar.

La grua per als treballs d'instal·lació i instal·lació de la canonada de injecció, si s'escau, se situarà sobre terreny en bon estat, sense sots ni desnivells.

L'equip d'injecció es compon d'un capçal que assegura l'estanqueïtat del pou, un entubat intern per a la introducció de del producte químic, una sortida doble de purgat, i un manòmetre pel control de la pressió. Es delimitarà clarament la zona d'abocament de la purga i es prohibirà la presencia de personal en la mateixa per evitar riscos d'exposició degut al l'efervescència de la reacció.

El camió de transport de l'àcid (transport homologat per a mercaderies perilloses) disposarà de camí en bon estat i amb espai suficient per a la descàrrega de l'àcid en condicions de seguretat.

El personal encarregat de la recepció i manipulació de l'àcid anirà equipat amb tots els elements de protecció individual (EPI'S) i col·lectiva necessaris per a la realització dels treballs en condicions de seguretat. Aquests elements s'adaptaran a la metodologia definitiva de desincrustació sent compatibles amb la fitxa de seguretat del producte químic. Com a mínim es consideren les necessitats següents:

- Roba de protecció enfront de risc químic tipus Tyvek.
- Guants impermeables enfront de risc químic
- Pantalla de protecció facial amb casc incorporat
- Màscara de respiració amb filtre adequat per a gasos
- Ampolles rentaülls (500 ml i concentració salina 0,9%)
- Senyalització adequada del lloc en el qual es realitzaran les maniobres.

Permís de treball correctament emplenat, en el qual s'exposa la descripció dels treballs, les persones autoritzants, el personal encarregat de fer les tasques, documentació lliurada previ a l'inici dels treballs, així com l'enumeració d'equips i mesures de seguretat necessaris per al desenvolupament de les tasques

1.9.11.2 Recepció del producte químic desincrustant.

El producte químic desincrustant que s'utilitzarà per a les maniobres es recepcionarà en els voltants del sondeig en un camió plataforma homologat, tant vehicle com conductor, per al transport de mercaderies perilloses. Es descarregarà el producte químic a l'interior del sondeig envoltat de les adequades mesures de seguretat, mínimes les enumerades anteriorment i ha desenvolupar segons la metodologia final del contractista.

1.9.11.3 Addició del producte químic a l'interior del sondeig.

La sortida del producte químic del camió comptarà amb una vàlvula en la seva part inferior de tipus bola. A aquesta vàlvula caldrà acoblar-li la mànega, adequada per a la conducció del producte, de manera que es pugui abocar-se el producte a l'interior del sondeig.

Aquesta acció pot generar riscos pel fet que un mal acoplament de la mànega pot provocar la sortida accidental del producte incrementant el risc d'esquitxades, contactes amb pell, ulls, etc. Per a minimitzar els riscos en aquest punt és d'obligat compliment que l'operador vagi equipat amb tots els EPI'S necessaris (com a mínim bufó tipus Tyvek, guants per a risc químic, màscara de protecció facial i màscara amb filtre per a gasos).

1.9.11.4 Extracció de la solució resultant de la reacció.

Després de l'addició del producte i la seva reacció a l'interior del sondeig és necessari l'extracció del romanent d'aquest i el subproducte originat per la seva reacció amb les incrustacions, tasca que es durà a terme mitjançant aire comprimit o un bombament.

A la sortida del sondeig s'instal·larà derivació, una "pipa" o una canonada, segons escaigui pel qual sortirà impulsada la barreja del subproducte de la reacció que es derivarà fins a un contenir preparat per contenir els compostos químics resultants de la reacció sense produir esquitxades.

Aquesta maniobra comporta, una sèrie de riscos com a esquitxades, contacte amb diferents parts del cos, inhalació o ingestió accidental, per la qual cosa serà d'obligat compliment portar tots els EPI'S necessaris (com a mínim bufó tipus Tyvek, guants per a risc químic, màscara de protecció facial i màscara amb filtre per a gasos).

1.9.12 Instal·lacions elèctriques, comunicació i sensorització

Es preveu el desmuntatg i renovació del quadre de control del bombament i la integració dels nous equips en la xarxa de telecontrol Ethernet local.

Els muntatges dels equips elèctrics, de comunicació es podran realitzar sense tensió al disposar d'elements de tall i protecció no afectats en tots els quadres. Tot i el tall amb interruptor s'haurà de comprovar la falta de tensió així com la descàrrega inicial de possibles corrents romanents abans de l'inici dels muntatges.

1.10 Maquinaria prevista

L'equip que es proposa és una perforadora que permeti treballar a Rotopercussió, Rotació Directa i Rotació Inversa, adaptada al RD1215/1997 i que pugui realitzar las labors de rectificació, raspallat i reposició dels nous trams de entubat. Les seves característiques generals es recullen a la taula següent

Unitat	Descripció
Cabestrant Principal:	60.000 kg.
Extracció Total:	90.000 kg. amb cilindre i cabestrant.
Empenta:	15.000 kg.

Taula 4.Característiques generals de l'eina de perforació.

Vel. mix. Rotació:	120 r.p.m.
Cap de Rotació:	Con 3 velocitats
Mesa inferior:	Hidràulica amb 700 mm de pas.
Barres de perforació Directe:	Ø140mm.Ø152mm y 6m de longitud
Barres de perforació Inversa:	Doble tub. Pas interior de Ø120mm i ext Ø220 y 6m de longitud
Tipus de muntatge:	Camió 8x8 o amb P.M.A de 38.000 kg.
Cabrestant:	Dos. Un de 3.000 kg de tir i un segon de 1.000 kg.
Altres:	Grup de Soldadura de 400 A, amb bomba de injecció de espuma.

Taula 5. Característiques estimades de la màquina de perforació.

Per a la injecció d'aire durant les labors de perforació s'emprarà un compressor amb 25 bar i 27,7 m^3/min.

També es disposarà de la següent maquinària:

- Equip de soldadura elèctrica
- Equip de tall - soldadura a soplet
- Vehicle industrial auxiliar
- Camió amb grua
- Grup electrogen
- Camió cisterna apte pel transport de productes químics.
- Taller

1.11 Riscos laborals

1.11.1 Relació de riscos considerats en aquesta obra

Amb la finalitat d'unificar criteris i servir d'ajuda en el procés d'identificació dels riscos laborals, s'aporta una relació d'aquells riscos que es poden presentar durant el transcurs d'aquesta obra, amb el seu codi, icona d'identificació, tipus de risc i una definició resumida.

Codi	Imatge	Risc	Definició
01		Caiguda de persones a diferent nivell.	Inclou tant les caigudes des de punts elevats, tals com a edificis, arbres, màquines o vehicles, com les caigudes en excavacions o pous i les caigudes a través d'obertures.
02		Caiguda de persones al mateix nivell.	Inclou caigudes en llocs de pas o superfícies de treball i caigudes sobre o contra objectes.
03		Caiguda d'objectes per desplom.	El risc existeix per la possibilitat de desplom o esfondrament de: estructures elevades, piles de materials, envans, enfonsaments de forjats per sobrecàrrega, enfonsaments de masses de terra, roques en tall de talussos, rases, etc.
04		Caiguda d'objectes per manipulació.	Possibilitat de caiguda d'objectes o materials sobre un treballador durant l'execució de treballs o en operacions de transport i elevació per mitjans manuals o mecànics, sempre que l'accidentat sigui la mateixa persona a la qual li caigui l'objecte que estava manipulant.
05		Caiguda d'objectes despresos.	Possibilitat de caiguda d'objectes que no s'estan manipulant i es desprenen de la seva situació. Exemples: peces ceràmiques en façanes, terres d'excavació, aparells suspesos, conductes, objectes i eines deixades en punts elevats, etc.
06		Trepitjades sobre objectes.	Risc de lesions (torçades, esquinços, punxades, etc.) per trepitjar o ensopegar amb objectes abandonats o irregularitats del sòl, sense produir caiguda. Exemples: eines, runa, retalls, residus, claus, desnivells, tubs, cables, etc.
07		Xoc contra objectes immòbils.	Considera al treballador com a part dinàmica, és a dir, que intervé de forma directa i activa, copejant-se contra un objecte que no estava en moviment.

Codi	Imatge	Risc	Definició
08		Xoc contra objectes mòbils.	Possibilitat de rebre un cop per parts mòbils de maquinària fixa i objectes o materials en manipulació o transport. Exemples: elements mòbils d'aparells, braços articulats, carros lliscants, mecanismes de pistó, grues, transport de materials, etc.
09		Cop i tall per objectes o eines.	Possibilitat de lesió produïda per objectes tallants, punxants o abrasius, eines i útils manuals, etc. Exemples: eines manuals, fulles, tornavisos, martells, llimes, raspalls metàl·lics, moladors, arestes vives, cristalls, serres, cisalles, etc.
10		Projecció de fragments o partícules.	Risc de lesions produïdes per peces, fragments o petites partícules. Comprèn els accidents deguts a la projecció sobre el treballador de partícules o fragments procedents d'una màquina o eina.
11		Atrapament per objectes.	Possibilitat de sofrir una lesió per atrapament de qualsevol part del cos per mecanismes de màquines o entre objectes, peces o materials, tals com engranatges, corrons, corretges de transmissió, mecanismes en moviment, etc.
12		Aixafament per bolcada de màquines.	Possibilitat de sofrir una lesió per aixafament a causa de la bolcada de maquinària mòbil, quedant el treballador atrapat per aquesta.
13		Sobreesforç.	Possibilitat de lesions musculoesquelètiques i/o fatiga física en produir-se un desequilibri entre les exigències de la tasca i la capacitat física de l'individu. Exemples: maneig de càrregues a braç, pastat, escatat manual, postures inadequades o moviments repetitius, etc.
14		Exposició a temperatures ambientals extremes.	Possibilitat de dany per permanència en ambient amb calor o fred excessius. Exemples: forns, calderes, cambres frigorífiques, etc.
15		Contacte tèrmic.	Risc de cremades per contacte amb superfícies o productes calents o freds. Exemples: estufes, calderes, canonades, bufadors, resistències elèctriques, etc.
16		Contacte elèctric.	Danys causats per descàrrega elèctrica en entrar en contacte amb algun element sotmès a tensió elèctrica. Exemples: connexions, cables i endolls en mal estat, soldadura elèctrica, etc.
17		Exposició a substàncies nocives.	Possibilitat de lesions o afeccions produïdes per la inhalació, contacte o ingestió de substàncies perjudicials per a la salut. S'inclouen les asfíxies i els ofecs.
18		Contacte amb substàncies càustiques o corrosives.	Possibilitat de lesions produïdes per contacte directe amb substàncies agressives. Exemples: àcids, àlcalis (sosa càustica, calç viva, ciment, etc.).
19		Exposició a radiacions.	Possibilitat de lesió o afecció per l'acció de radiacions. Exemples: raigs X, raigs gamma, raigs ultraviolats en soldadura, etc.
20		Explosió.	Possibilitat que es produeixi una mescla explosiva de l'aire amb gasos o substancies combustibles o esclat de recipients a pressió. Exemples: gasos de butà o propà, dissolvents, calderes, etc.
21		Incendi.	Accidents produïts per efectes del foc o les seves conseqüències.

Codi	Imatge	Risc	Definició
22		Afecció causada per éssers vius.	Risc de lesions o afeccions per l'acció sobre l'organisme d'animals, contaminants biològics i altres éssers vius. Exemples: Mossegades d'animals, picades d'insectes, paràsits, etc.
23		Atropellament amb vehicles.	Possibilitat de patir una lesió per cop o atropellament per un vehicle (pertanyent o no a l'empresa) durant la jornada laboral. Inclou els accidents de trànsit en hores de treball i exclou els produïts en anar o tornar del treball.
24		Exposició a agents químics.	Risc de lesions o afeccions per entrada d'agents químics en el cos del treballador a través de les vies respiratòries, per absorció cutània, per contacte directe, per ingestió o per penetració per via parenteral a través de ferides.
25		Exposició a agents físics.	Risc de lesions o afeccions per l'acció del soroll o de la pols.
26		Exposició a agents biològics.	Risc de lesions o afeccions per entrada d'agents biològics en el cos del treballador a través de les vies respiratòries, mitjançant la inhalació de bioaerosols, pel contacte amb la pell i les mucoses o per inoculació amb material contaminat (via parenteral).
27		Exposició a agents psicosocials.	Inclou els riscos provocats per la deficient organització del treball, que pot provocar situacions d'estrès excessiu que afectin a la salut dels treballadors.
28		Derivat de les exigències del treball.	Inclou els riscos derivats de l'estrès de càrrega o postural, factors ambientals, estrès mental, hores extra, torns de treball, etc.
29		Personal.	Inclou els riscos derivats de l'estil de vida del treballador i d'altres factors socioestructurals (posició professional, nivell d'educació i social, etc.).
30		Deficiència en les instal·lacions de neteja personal i de benestar de les obres.	Inclou els riscos derivats de la falta de neteja en les instal·lacions d'obra corresponents a vestuaris, menjadors, lavabos, etc.
31		Altres.	

Els riscos considerats són els ressenyats per l'estadística del "Anuari d'Estadística d'Accidents de Treball de la Secretaria General Tècnica de la Sotsdirecció General d'Estadístiques Socials i Laborals del Ministeri de Treball i Assumptes Socials".

1.11.2 Relació de riscos evitables

A continuació s'identifiquen els riscos laborals evitables, indicant-se les mesures preventives a adoptar perquè siguin evitats a l'origen, abans de l'inici dels treballs en l'obra.

Entre els riscos laborals evitables de caràcter general destaquem els següents, no es recull aquest apartat tots els riscos evitables que es troben incorporats en els subcapítols Maquinària general", "Maquinària mòbil amb conductor" i "Mà d'obra en general" de les fixes d'apèndix " del capítols "Maquinaria" i "Oficis previstos" de l'apèndix.

Risc eliminat	Mesures preventives previstes
Els originats per l'ús de màquines sense manteniment preventiu.	Control dels seus llibres de manteniment.
Els originats per la utilització de màquines mancades de proteccions en les seves parts mòbils.	Control del bon estat de les màquines, apartant de l'obra aquelles que presentin qualsevol tipus de deficiència.
Els originats per la utilització de màquines mancades de proteccions contra els contactes elèctrics.	Exigència que totes les màquines estiguin dotades de doble aïllament o, si s'escau, de presa de terra de les carcasses metàl·liques, en combinació amb els interruptors diferencials dels quadres de subministrament i amb la xarxa de presa de terra general elèctrica.

1.11.3 Relació de riscos no evitables

Finalment, s'indica la relació dels riscos no evitables o que no es poden eliminar. Aquests riscos s'exposen en la resta de l'apèndix en fitxes de seguretat, amb la descripció de les mesures de prevenció corresponents, amb la finalitat de minimitzar els seus efectes o reduir-los a un nivell acceptable.

1.12 Treballs que impliquen riscos especials

A l'obra objecte del present EBSS concorren els riscos especials que es solen presentar en rehabilitacions de pou amb raspallat i desincrustació química en entorn forestals. Cal destacar:

Els treballs de desincrustació química. Per contacte amb substàncies càustiques o exposició a productes químics nocius.

Els treballs de tall i soldadura. Per risc d'incendi degut a la ubicació dels treballs, una zona forestal.

S'han inclòs mesures preventives especifiques per cada un d'aquests riscos i es torna a recomanar la comunicació amb el departament de bombers abans de la realització dels treballs especialment si ha risc d'incendis.

1.13 Mesures de prevenció per a fer front a la crisi sanitària ocasionada per la COVID-19

1) Sense perjudici del compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals i de la resta de la normativa laboral que resulti d'aplicació, el director del centre de treball, haurà de:

a. Adoptar mesures de ventilació, neteja i desinfecció adequades a les característiques i intensitat d'ús dels centres de treball, conformement als protocols que s'estableixin en cada cas.

b. Posar a la disposició dels treballadors aigua i sabó, o gels hidroalcohòlics o desinfectants amb activitat viricida, autoritzats per les autoritats sanitàries per a la neteja de mans.

c. Adaptar les condicions de treball, inclosa l'ordenació dels llocs de treball i l'organització dels torns, així com l'ús dels llocs comuns de manera que es garanteixi el manteniment d'una distància de seguretat interpersonal mínima entre els treballadors, d'acord amb la regulació vigent. Quan això no sigui possible, s'haurà de proporcionar als treballadors equips de protecció adequats al nivell de risc.

d. Adoptar mesures per evitar la coincidència massiva de persones, tant treballadors com clients o usuaris, en els centres de treball durant les franges horàries de major afluència previsible.

e. Adoptar mesures per a la reincorporació progressiva de manera presencial als llocs de treball i la potenciació de l'ús del teletreball quan per la naturalesa de l'activitat laboral sigui possible.

2) Les persones que presentin símptomes compatibles amb COVID-19 o estiguin en aïllament domiciliari a causa d'un diagnòstic per COVID-19 o que es trobin en període de quarantena domiciliària per haver tingut contacte estret amb alguna persona amb COVID-19 no hauran d'acudir al seu centre de treball.

3) Si un treballador comencés a tenir símptomes compatibles amb la malaltia, es contactarà immediatament amb el telèfon habilitat a tal efecte per les autoritats sanitàries, i, en el seu cas, amb els corresponents serveis de prevenció de riscos laborals. De manera immediata, el treballador es col·locarà una màscara i serà aïllat de la resta del personal, seguint les recomanacions que se li indiquin, fins que la seva situació mèdica sigui valorada per un professional sanitari.

1.14 Treballs posteriors de conservació, reparació o manteniment.

La utilització dels mitjans de seguretat i salut en aquests treballs respondrà a les necessitats de cada moment, sorgides com a conseqüència de l'execució de les cures, reparacions o activitats que durant el procés d'execució es duguin a terme.

Els treballs posteriors que comporten riscos majors o similars estaran associats a la necessitat d'un projecte específic, en el qual s'inclouran les corresponents mesures de seguretat i salut a adoptar per a la seva realització, seguint les disposicions vigents en el moment de la seva redacció.

Aquells altres treballs de manteniment realitzats per una empresa especialitzada que tingui un contracte amb la propietat, com pugui ser el control piezomètric, es realitzaran seguint els procediments segurs establerts per la pròpia empresa i per la normativa vigent a cada moment, sent l'empresa la responsable de fer complir les normes de seguretat i salut en el treball que afectin a l'activitat desenvolupada pels seus treballadors.

Sant Llorenç de la Muga, febrer de 2026.

Autors del projecte.

HIDROLEM

Fernando Arjones Rodríguez

Enginyer Civil col. 13843

PMP

Emili Lamora

Enginyer Civil col. 10048

2 APÈNDIX FITXES DE PREVENCIÓ DE RISCOS

2.1 Introducció

S'exposa a continuació, en format de fitxa, una sèrie de procediments preventius d'obligat compliment, per a la correcta execució d'aquesta obra, des del punt de vista de la Seguretat i Salut Laboral. Tots els capítols contenen un relació de riscos evitables a excepció del capítols de “petita maquinaria”, “equips auxiliars”, “eines manuals” i “unitats d’obra” que conté riscos no evitables.

De l'ampli conjunt de mitjans i proteccions, tant individuals com col·lectius, que segons les disposicions legals en matèria de Seguretat i Salut és necessari utilitzar per realitzar els treballs de construcció amb la deguda seguretat, les recomanacions contingudes en les fitxes, pretenen triar entre les alternatives possibles, aquelles que constitueixen un procediment adequat per realitzar els treballs referits.

Tot això amb la finalitat de facilitar el posterior desenvolupament del Pla de Seguretat i Salut, a elaborar pel constructor o constructors que realitzin els treballs propis de l'execució de l'obra. En el Pla de Seguretat i Salut s'estudiaran, analitzaran, desenvoluparan i complementaran les previsions aquí contingudes, en funció del propi sistema d'execució de l'obra que es vagi a emprar, i s'inclouran, si s'escau, les mesures alternatives de prevenció que els constructors proposin com més adequades, amb la deguda justificació tècnica, i que, formant part dels procediments d'execució, vagin a ser utilitzats en l'obra mantenint, en tot cas, els nivells de protecció aquí previstos.

Cada constructor realitzarà una avaluació dels riscos previstos en aquestes fitxes, basada en les activitats i oficis que realitza, qualificant cadascun d'ells amb la gravetat del dany que produiria si s'arribés a materialitzar.

S'han classificat segons:

Maquinària

Bastimentades

Petita maquinària

Equips auxiliars

Eines manuals

Proteccions individuals (EPIs)

Proteccions col·lectives

Oficis previstos

Advertiment important

Les fitxes aquí contingudes tenen un caràcter de guia informativa d'actuació. No substitueixen ni eximeixen de l'obligatorietat que té l'empresari de l'elaboració del Pla de Prevenció de Riscos, Avaluació dels Riscos i Planificació de l'Activitat Preventiva, ni dels deures d'informació als treballadors, segons la normativa vigent.

2.2 Maquinària

S'especifica en aquest apartat la relació de maquinària la utilització de la qual s'ha previst en aquesta obra, complint tota ella amb les condicions tècniques i d'ús que determina la normativa vigent, indicant-se en cadascuna d'aquestes fitxes la identificació dels riscos laborals que la seva utilització pot ocasionar, especificant les mesures preventives i les proteccions individuals a adoptar i aplicar a cadascuna de les màquines, tot això amb la finalitat de controlar i reduir, en la mida del possible, aquests riscos inevitables.

Per evitar ser reiteratius, s'han agrupat aquells aspectes que són comuns a tot tipus de maquinària en la fitxa de 'Maquinària en general', considerant els següents punts: requisits exigibles a tota màquina a utilitzar en aquesta obra, normes d'ús i manteniment de caràcter general, identificació de riscos no evitables, i mesures preventives a adoptar tendents a controlar i reduir aquests riscos.

Aquells altres que són comuns a totes les màquines que necessiten un conductor per al seu funcionament, s'han agrupat a la fitxa de 'Maquinària mòbil amb conductor', considerant els següents punts: requisits exigibles a tota màquina mòbil amb conductor a utilitzar en aquesta obra, requisits exigibles al conductor, normes d'ús i manteniment de caràcter general, identificació de riscos no evitables, i mesures preventives a adoptar tendents a controlar i reduir aquests riscos.

Els treballadors disposaran de les instruccions precises sobre l'ús de la maquinària i les mesures de seguretat associades.

Advertiment important

Aquestes fitxes no substitueixen al manual d'instruccions del fabricant, sent les normes aquí contingudes de caràcter general, per la qual cosa pot ser que algunes recomanacions no resultin aplicables a un model concret.

2.2.1 Maquinària en general

MAQUINÀRIA EN GENERAL	

Requisits exigibles a la màquina

- Disposarà de marcat CE, declaració de conformitat i manual d'instruccions.
- S'assegurarà el bon estat de manteniment de les proteccions col·lectives existents en la pròpia maquinària.

Normes d'ús de caràcter general

- L'operari mantindrà en tot moment el contacte visual amb les màquines que estiguin en moviment.
- No s'engegarà la màquina ni s'accionaran els comandaments si l'operari no es troba en el seu lloc corresponent.
- No s'utilitzaran accessoris no permesos pel fabricant.
- Es comprovarà el correcte enllumenat en treballs nocturns o en zones d'escassa il·luminació.

Normes de manteniment de caràcter general

- Els residus generats com a conseqüència d'una avaria s'abocaran en contenidors adequats.

Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar
	Xoc contra objectes mòbils.	■ Es col·locaran i es mantindran en bon estat les proteccions dels elements mòbils de la maquinària.
	Projecció de fragments o partícules.	■ Es verificarà l'absència de persones en el radi d'acció de la màquina.
	Atrapament per objectes.	■ No s'utilitzarà roba folgada ni joies.
	Aixafament per bolcada de màquines.	■ No se sobrepassaran els límits d'inclinació especificats pel fabricant.
	Contacte tèrmic.	■ Les operacions de reparació es realitzaran amb el motor aturat, evitant el contacte amb les parts calentes de la màquina.
	Exposició a agents químics.	■ S'assegurarà la correcta ventilació de les emissions de gasos de la maquinària.

2.2.2 Maquinària mòbil amb conductor

MAQUINÀRIA MÒBIL AMB CONDUCTOR	

Requisits exigibles al vehicle

- Es verificarà la validesa de la Inspecció Tècnica de Vehicles (ITV) i es comprovarà que tots els rètols d'informació dels riscos associats a la seva utilització es troben en bon estat i situats en llocs visibles.

Requisits exigibles al conductor

- Quan la màquina circuli únicament per l'obra, es verificarà que el conductor té l'autorització, disposa de la formació específica que fixa la normativa vigent, i ha llegit el manual d'instruccions corresponent.

Normes d'ús de caràcter general

- Abans de pujar a la màquina:
  - Es comprovarà que els recorreguts de la màquina en l'obra estan definits i senyalitzats perfectament.
  - El conductor s'informarà sobre la possible existència de rases o buits a la zona de treball.
  - Es comprovarà que l'altura màxima de la màquina és l'adequada per evitar interferències amb qualsevol element.
- Abans d'iniciar els treballs:
  - Es verificarà l'existència d'un extintor en la màquina.
  - Es verificarà que tots els comandaments estan en punt mort.
  - Es verificarà que les indicacions dels controls són normals.
  - S'ajustarà el seient i els comandaments a la posició adequada per al conductor.
  - S'assegurarà la màxima visibilitat mitjançant la neteja dels retrovisors, parabrises i miralls.
  - La cabina estarà neta, sense restes d'oli, grassa o fang i sense objectes a la zona dels comandaments.
  - En arrencar, es farà sonar la botzina si la màquina no porta avisador acústic d'arrencada.
  - No es començarà a treballar amb la màquina abans que l'oli aconsegueixi la temperatura normal de treball.
- Durant el desenvolupament dels treballs:
  - El conductor utilitzarà el cinturó de seguretat.
  - Es controlarà la màquina únicament des del seient del conductor.
  - Es comptarà amb l'ajuda d'un operari de senyalització per a les operacions d'entrada als solars i de sortida d'aquests i en treballs que impliquin maniobres complexes o perilloses.
  - Se circularà amb la llum giratòria encesa.
  - En moure la màquina, es farà sonar la botzina si la màquina no porta avisador acústic de moviment.
  - La màquina haurà d'estar dotada d'avisador acústic de marxa enrere.
  - Per utilitzar el telèfon mòbil durant la conducció, es disposarà d'un sistema de mans lliures.
  - El conductor no pujarà a la màquina ni baixarà d'ella recolzant-se sobre elements sortints.
  - No es realitzaran ajustos en la màquina amb el motor en marxa.
  - No es bloquejaran els dispositius de maniobra que es regulen automàticament.
  - No s'utilitzarà el fre d'estacionament com a fre de servei.
  - En treballs en pendent, s'utilitzarà la marxa més curta.
  - Es mantindran tancades les portes de la cabina.
  - Es respectaran les delimitacions de zones de pas i treball establertes.

- En aparcar la màquina:
  - No s'abandonarà la màquina amb el motor en marxa.
  - S'aparcarà la màquina en terreny pla i ferm, sense riscos de desploms, despreniments o inundacions.
  - S'immobilitzarà la màquina mitjançant falques o mordasses.
  - No s'aparcarà la màquina en el fang ni en tolls.
- En operacions de transport de la màquina:
  - Es comprovarà si la longitud, la tara i el sistema de bloqueig i subjecció són els adients.
  - Es verificarà que les rampes d'accés poden suportar el pes de la màquina.
  - Una vegada situada la màquina en el remolc, es retirarà la clau de contacte.

Normes de manteniment de caràcter general

- Es comprovaran els nivells d'oli i d'aigua.

Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar
	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ El conductor es netejarà el calçat abans d'utilitzar l'escala d'accés a la cabina, que romandrà sempre neteja de greix, fang, formigó i obstacles. ■ El conductor pujarà i baixarà de la màquina únicament per l'escala prevista, utilitzant sempre les dues mans, de cara a la màquina i mai amb materials o eines a la mà. ■ Mentre la màquina estigui en moviment, el conductor no pujarà ni baixarà d'aquesta. ■ No es transportaran persones. ■ Durant el desplaçament, el conductor no anirà dempeus ni assegut en un lloc perillós.
	Trepitjades sobre objectes.	■ Les zones d'accés a la maquinària es mantindran netes de materials i eines.
	Xoc contra objectes immòbils.	■ S'utilitzaran, sempre que sigui possible, les vies de pas previstes per a la maquinària en l'obra. ■ La maquinària s'ha d'estacionar en els llocs establerts, fora de la zona de pas dels treballadors.
	Atrapament per objectes.	■ La maquinària s'estacionarà amb el fre d'estacionament connectat, la palanca de transmissió en punt mort, el motor aturat, l'interruptor de la bateria en posició de desconnexió i bloquejada. ■ Es comprovarà el bon funcionament dels dispositius de seguretat de les finestres i portes.
	Aixafament per bolcada de màquines.	■ La plataforma de treball serà estable i horitzontal, amb el terreny compacte, sense enfonsaments ni protuberàncies. ■ En treballs en pendent, la màquina treballarà en el sentit del pendent, mai transversalment, i no es realitzaran girs. ■ No es baixaran els terrenys amb pendent amb el motor aturat o en punt mort, sempre amb una marxa posada. ■ S'evitaran desplaçaments de la màquina en zones a menys de 2 m de la vora de l'excavació. ■ En reiniciar una activitat després de produir-se pluges importants, es tindrà en compte que les condicions del terreny poden haver canviat i es comprovarà el funcionament dels frens. ■ Si la visibilitat en el treball disminueix, per circumstàncies meteorològiques adverses, per sota dels límits de seguretat, s'aparcarà la màquina en un lloc segur i s'esperarà fins que les condicions millorin.
	Contacte elèctric.	■ S'identificaran totes les línies elèctriques, requerint la presència d'empleats de la companyia subministradora. ■ S'informarà a la companyia subministradora en el cas que algun cable presenti desperfectes. ■ No es tocarà ni s'alterarà la posició de cap cable elèctric. ■ En treballs en zones properes a cables elèctrics, es comprovarà la tensió d'aquests cables per identificar la distància mínima de seguretat, respectant en tot moment la no invasió de la zona de proximitat segons RD614/2001. ■ S'avisarà a tots els conductors afectats per aquest risc. ■ Se suspendran els treballs quan les condicions meteorològiques posin en perill les condicions de seguretat. ■ En cas de contacte de la màquina amb un cable en tensió, el conductor no sortirà de la cabina si es troba dins ni s'aproparà a la màquina si es troba fora.
	Incendi.	■ Durant les tasques d'ompliment amb combustible del dipòsit de la màquina, es desconnectarà el contacte i es pararà la ràdio. ■ No se soldarà ni s'aplicarà calor prop del dipòsit de combustible i s'evitarà la presència de draps impregnats de greix, combustible, oli o altres líquids inflamables
	Atropellament amb vehicles.	■ Si el conductor no disposa de suficient visibilitat, comptarà amb l'ajuda d'un operari de senyalització, amb qui utilitzarà un codi de comunicació conegut i predeterminat. ■ Es pararà esment al senyal lluminós i acústica de la màquina. ■ No es passarà per darrere de les màquines en moviment. ■ Es respectaran les distàncies de seguretat.
	Exposició a agents físics.	■ La màquina disposarà de seients que atenuïn les vibracions.

2.2.3 Maquinària de perforació

Transport, implantació, operació i retirada d'equip de perforació.	

En operacions de càrrega i descàrrega

- S'implantarà a la seva arribada a obra el camió principal i es descarregaran, des dels camions de transport, mitjançant grua i elements d'hissat adequats tots els elements auxiliars i accessoris necessaris pels treballs. Posteriorment es realitzarà el procés invers de càrrega als camions, per a la seva retirada d'obra.

Normes d'ús de caràcter específic

- Durant el desenvolupament dels treballs:
  - El perforista es comunicarà amb la resta de treballadors mitjançant senyals visuals per no haver-se de treure la protecció auditiva.
  - Qualsevol treballador es trobarà a un mínim de 2 metres de la columna de perforació.
- Es mantindrà una distància lliure mínima amb les línies elèctriques de 5 m.
- Abans de l'inici dels treballs es comprovarà:
  - El bon estat de les superfícies de suport i els gats de suport.
  - El bon estat de les mànegues auxiliar i barres de perforació.
  - L'estat de la superfície de suport de la perforadora
  - Que no existeix cap tipus d'instal·lació a l'interior del pou o la perforació.

Normes de muntatge i desmuntatge

- Es tindrà preparat en l'obra un espai amb la superfície adequada per ser ocupat per la màquina durant les operacions de muntatge i desmuntatge.
- El muntatge i el desmuntatge seran realitzats per persones amb l'experiència i formació necessàries per a això.
- El muntatge i el desmuntatge seran realitzats seguint les indicacions del manual d'instruccions del fabricant.

Normes de manteniment de caràcter específic

- S'inspeccionaran, retiraran i substituiran les barres en mal estat o desgastades.

IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS DURANT EL TRANSPORT I RETIRADA DE L'EQUIP

Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar
	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ En les operacions de càrrega i descàrrega de les màquines des dels camions de transport, serà obligatori l'ús d'equips de protecció individual contra caigudes d'altura.
	Aixafament per bolcada de màquines.	■ Abans del inici dels treballs es comprovarà la capacitat portant del terreny, desplegant els gats de suport disposen de taulons de fustes de gruix mínim de 10cm entre el gats i la superfície de suport. Que la superfície de suport no ha sofert cap canvi ni deteriorament.
	Contacte elèctric.	■ No existirà cap línia elèctrica de baixa tensió a menys de 5 metres en horitzontal respecte la maquina de perforació. Respecte a la resta de línies es respectarà la normativa específica.
	Caiguda d'objectes despresos.	■ No se sobrepassarà la càrrega màxima dels elements d'elevació. ■ Es prohibirà el pas de treballadors per sota de càrregues suspeses.
	Atrapament per objectes.	■ Per controlar el moviment dels elements suspesos s'empraran cordes guia.
	Projecció de fragments o partícules.	■ S'evitarà la presencia de personal en un radi mínim de 2 metres del punt de perforació.

Equips de protecció individual (EPI):

- Parell de botes baixes de seguretat.
- Roba de protecció d'alta visibilitat.
- Casc de protecció.
- Ulleres de protecció amb muntura integral.
- Parell de guants contra riscos mecànics.
- Parell de guants contra riscos tèrmics.
- Careta autofiltrant.
- Roba de protecció.
- Joc de taps.

2.2.4 Compressor portàtil dièsel

Compressor portàtil dièsel.	

Normes d'ús de caràcter específic

■ Durant el desenvolupament dels treballs:
- No es realitzaran treballs prop del tub d'escapament del compressor.
- La unió del compressor amb la màquina es farà amb elements adequats que suportin les pressions de treball.
- El compressor es col·locarà a una distància considerable de la zona de treball per evitar que s'uneixin els dos tipus de soroll.

■ En aparcar la màquina:
- El compressor s'estacionarà amb la llança d'arrossegament en posició horitzontal i amb tascons en les quatre rodes per immobilitzar-ho.
- No s'estacionarà la màquina en zones situades a menys de 2 m de la vora de l'excavació.
- La sortida de fums del compressor anirà a un espai lliure i sense la presencia de material combustible en un radi de 5 metres.

■ En operacions de transport de la màquina:
- El pes del compressor remolcat no serà excessiu per a la capacitat de frenat del vehicle tractor.

Equips de protecció individual (EPI):

■ Parell de botes baixes de seguretat.
■ Roba de protecció d'alta visibilitat.
■ Casc de protecció.
■ Ulleres de protecció amb muntura integral.
■ Parell de guants contra riscos mecànics.
■ Parell de guants contra riscos tèrmics.
■ Careta autofiltrant.

2.2.5 Maquinària auxiliar de soldadura elèctrica

Equip i elements auxiliars per soldadura elèctrica.	

Normes d'ús de caràcter específic

■ Abans d'iniciar els treballs:
- ■ Es verificarà l'existència d'un extintor en un lloc accessible prop de la màquina.
- ■ Es comprovarà que els mànecs dels portaelèctrodes són de material aïllant.
- ■ L'equip se situarà fora de la zona de treball.

■ Durant el desenvolupament dels treballs:
- ■ No es treballarà amb vent fort ni amb pluja.
- ■ No s'utilitzarà roba amb greix o altres substàncies inflamables.
- ■ No es treballarà en llocs on s'estiguin realitzant treballs de desgreixat.
- ■ El treball es realitzarà en llocs amb una bona ventilació natural.
- ■ S'instal·larà un sistema d'extracció adequat, si és necessari.
- ■ La connexió a la xarxa elèctrica es realitzarà amb una mànega antihumitat.
- ■ La tensió en buit entre l'elèctrode i la peça a soldar no serà superior a 90 V en corrent altern ni a 150 V en corrent continu.
- ■ No es canviaran els elèctrodes sobre una superfície mullada.
- ■ No es refredaran els elèctrodes submergint-los en aigua.
- ■ No s'abandonarà la màquina mentre estigui en funcionament.

Normes de manteniment de caràcter específic

■ S'emmagatzemarà en llocs coberts.

■ Les operacions de neteja i manteniment es realitzaran prèvia desconnexió de la xarxa elèctrica.

■ Es comprovarà amb regularitat el bon estat dels cables d'alimentació i de les pinces.

■ Quan no s'utilitzi l'equip, es desconnectarà de la xarxa elèctrica.

■ Les revisions periòdiques seran realitzades per empreses autoritzades.

Equips de protecció individual (EPI):

■ Parell de botes baixes de seguretat.
■ Roba de protecció d'alta visibilitat.
■ Casc de protecció.
■ Ulleres de protecció amb muntura integral.
■ Parell de guants contra riscos mecànics.
■ Parell de guants contra riscos tèrmics.
■ Careta autofiltrant.

2.2.6 Maquinària auxiliar d'equip d'oxitall

Equip d'oxitall, amb acetilè com combustible i oxigen com comburent.

Normes d'ús de caràcter específic

- Abans d'iniciar els treballs:
  - Es verificarà l'existència d'un extintor en un lloc accessible prop de la màquina.
  - Es verificarà l'existència de vàlvules antiretrocés.
  - L'equip se situarà fora de la zona de treball.
- Durant el desenvolupament dels treballs:
  - No es treballarà amb vent fort ni amb pluja.
  - No s'utilitzarà roba amb greix o altres substàncies inflamables.
  - No es treballarà en llocs on s'estiguin realitzant treballs de desgreixat.
  - El treball es realitzarà en llocs amb una bona ventilació natural.
  - S'instal·larà un sistema d'extracció adequat, si és necessari.
  - Les ampolles de gasos s'allunyaran de possibles contactes elèctrics i de fonts de calor i es protegiran del sol.
  - Es treballarà amb la pressió correcta.
  - S'utilitzarà un encenedor d'espurna per encendre el bufador.
  - Per encendre el bufador, s'obrirà primer la vàlvula d'oxigen i després la d'acetilè.
  - Per apagar el bufador, es tancarà primer la vàlvula d'acetilè i després la d'oxigen.
  - En la manipulació de les ampolles, s'evitarà donar-los cops i agafar-les per les aixetes.
  - Les ampolles en servei estaran en posició vertical en els seus suports.
  - Les ampolles es transportaran en posició vertical, lligades als seus suports.
  - No es penjarà mai el bufador de les ampolles, encara que estigui apagat.
  - No es consumiran totalment les ampolles, per mantenir una petita sobrepressió al seu interior.
  - S'evitarà que les espurnes produïdes pel bufador arribin o caiguin sobre les ampolles o mànegues.
  - No es barrejaran les ampolles plenes amb les buides.
  - No es barrejaran ampolles amb gasos diferents.
  - No s'abandonarà la màquina mentre estigui en funcionament.
  - S'evitarà el contacte amb les peces acabades de tallar.

Normes de manteniment de caràcter específic

- En finalitzar els treballs, es netejarà el broquet del bufador.
- S'evitarà el contacte de la mànega amb productes químics o elements tallants o punxants i, si existeix deteriorament en aquesta, es procedirà a la seva substitució.
- Es repararà qualsevol component de l'equip que es trobi en mal estat.
- Es comprovarà amb regularitat l'absència de fuites a les mànegues.
- No s'utilitzarà l'oxigen per netejar peces ni per ventilar una estança on es treballi amb l'equip.
- Els manoreductors de les ampolles d'oxigen es mantindran nets de greix o altres substàncies inflamables.
- Les ampolles s'emmagatzemaran en posició vertical, en llocs coberts i senyalitzats.
- Les revisions periòdiques seran realitzades per empreses autoritzades.

Equips de protecció individual (EPI):

- Parell de botes baixes de seguretat.
- Roba de protecció d'alta visibilitat.
- Casc de protecció.
- Ulleres de protecció amb muntura integral.
- Parell de guants contra riscos mecànics.
- Parell de guants contra riscos tèrmics.
- Careta autofiltrant.

2.2.7 Grup electrogen

Grup electrogen.	

Normes d'ús de caràcter específic

- Durant el desenvolupament dels treballs:
  - No es realitzaran treballs a prop del tub de escapament.
- En aparcar la màquina:
  - No s'estacionarà la màquina en zones situades a menys de 2 m de la vora de l'excavació.
  - La sortida de fums del compressor anirà a un espai lliure i sense la presencia de material combustible en un radi de 5 metres.
- En operacions de transport de la màquina:
  - El pes del grup electrogen remolcat no serà excessiu per a la capacitat de frenat del vehicle tractor.
- Abans de l'engegada de la màquina:
  - Abans de la connexió de l'alimentació elèctrica comprovarà l'existència de la presa de terra i quadre de protecció elèctric.

Equips de protecció individual (EPI):

- Parell de botes baixes de seguretat.
- Roba de protecció d'alta visibilitat.
- Casc de protecció.
- Ulleres de protecció amb muntura integral.
- Parell de guants contra riscos mecànics.
- Parell de guants contra riscos tèrmics.
- Careta autofiltrant.

2.2.8 Transport muntatge i desmuntatge d'equip d'assaig de bombeig

Transport, muntatge i desmuntatge de sistema de bombeig d'aigües, amb bomba submergible de pou, inclús tubs, filtres i accessoris necessaris per al correcte funcionament de la instal·lació en pou de bombament.	

En operacions de càrrega i descàrrega

- Es descarregarà a la seva arribada a obra, des dels camions de transport, mitjançant grua i elements d'hissat adequats. Posteriorment es realitzarà el procés invers de càrrega als camions, per a la seva retirada d'obra.

Normes de muntatge i desmuntatge

- Es tindrà preparat en l'obra un espai amb la superfície adequada per ser ocupat per la màquina durant les operacions de muntatge i desmuntatge.
- El muntatge i el desmuntatge seran realitzats per persones amb l'experiència i formació necessàries per a això.
- El muntatge i el desmuntatge seran realitzats seguint les indicacions del manual d'instruccions del fabricant.

IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS DURANT EL TRANSPORT I RETIRADA DE L'EQUIP

Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar
	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ En les operacions de càrrega i descàrrega de les màquines des dels camions de transport, serà obligatori l'ús d'equips de protecció individual contra caigudes d'altura.
	Caiguda d'objectes despresos.	■ No se sobrepassarà la càrrega màxima dels elements d'elevació. ■ Es prohibirà el pas de treballadors per sota de càrregues suspeses.
	Atrapament per objectes.	■ Per controlar el moviment dels elements suspesos s'empraran cordes guia.

Equips de protecció individual (EPI):

- Casc de protecció.
- Roba de protecció.
- Parell de sabates de seguretat.
- Parell de guants contra riscos mecànics.

2.2.9 Camió cisterna

Equip de treball que s'utilitza per al transport de fluids.

Compliarà tota allò establert per a maquinària mòbil amb conductor

Normes generals

- Cal fer servir camions cisterna que disposin, prioritàriament, de marcatge CE, declaració de conformitat i manual d'instruccions o s'hagin sotmès a posada en conformitat d'acord amb el que especifica el RD 1215/97.
- Es recomana que el camió cisterna estigui dotat amb avisador lumínic de tipus rotatori o flaix.
- Ha d'estar dotat amb senyal acústic de marxa enrere.
- Quan aquesta màquina només circuli per l'obra, cal verificar que la persona que la condueix està autoritzada, disposa de la formació i de la informació específiques en matèria de PRL que fixen el RD 1215/97, de 18 de juliol, article 5, o el Conveni Col·lectiu General del Sector de la Construcció, article 156, i se n'ha llegit el manual d'instruccions.
- S'ha de verificar que es manté al dia la ITV (inspecció tècnica de vehicles).
- Les cisternes amb una capacitat superior als 1.000 l han de disposar del «Certificat d'aprovació per a vehicles que transporten certes matèries perilloses», mitjançant el qual s'acredita el compliment de l'ADR.
- Cal senyalitzar, en els laterals de la cisterna, en un lloc visible i amb un cartell reflectant, el número d'identificació del producte transportat.
- Abans d'iniciar els treballs, s'ha de comprovar que tots els dispositius del camió cisterna responen correctament i estan en perfecte estat: frens, fars, intermitents, pneumàtics, etc.
- Per fer servir el telèfon mòbil durant la conducció, cal disposar d'un sistema de mans lliures.
- Cal ajustar el seient i els comandaments a la posició adequada.
- S'ha d'assegurar la màxima visibilitat del camió cisterna i netejar-ne els retrovisors, els parabrises i els miralls.
- Cal verificar que la cabina està neta i no té restes d'oli, greix o fang ni objectes descontrolats en la zona dels comandaments.
- El conductor s'ha de netejar el calçat abans d'utilitzar l'escala d'accés a la cabina.
- S'ha de pujar i baixar del camió únicament per l'escala prevista pel fabricant.
- Per pujar i baixar per l'escala, cal utilitzar totes dues mans i fer-ho sempre de cara al camió cisterna.
- Cal comprovar que tots els rètols d'informació dels riscos estiguin en bon estat i situats en llocs visibles.
- Cal verificar l'existència d'extintor en el camió.
- S'ha de verificar que l'alçària màxima del camió és l'adequada per evitar interferències amb elements viaris o similars.
- S'han de mantenir nets els accessos, els agafadors i els escales.

Normes d'ús i manteniment

- Cal controlar la màquina només des del seient del conductor.
- És prohibida la presència de treballadors o terceres persones en el radi d'acció de la màquina.
- No es pot utilitzar el camió cisterna com a mitjà per al transport de persones, llevat que el fabricant de la màquina hagi previst seients amb aquest fi.
- No es pot pujar ni baixar amb el camió cisterna en moviment.
- Durant la conducció, cal utilitzar sempre un sistema de retenció (cabina, cinturó de seguretat o similar). Fora de l'obra, cal utilitzar el cinturó de seguretat obligatòriament.
- En reiniciar una activitat després d'haver-se produït pluges importants, cal tenir present que les condicions del terreny poden haver canviat. Així mateix, cal comprovar el funcionament dels frens.
- Cal verificar la tensió dels cables elèctrics per tal d'identificar la distància mínima de seguretat, en operacions en zones properes a aquests cables. Aquestes distàncies de seguretat depenen de la tensió nominal de la instal·lació i seran, respectivament, de 3, 5 o 7 m.
- Si la visibilitat en el treball disminueix per circumstàncies meteorològiques o similar per sota dels límits de seguretat, cal aparcar la màquina en un lloc segur i esperar.
- No és permès baixar pendents amb el motor aturat o en punt mort.
- S'han de realitzar les entrades o les sortides dels vials amb precaució i, si cal, amb l'ajuda d'un senyalista.
- Quan les operacions comportin maniobres complexes o perilloses, el maquinista ha de disposar d'un senyalista expert que el guiï.
- S'ha de mantenir contacte visual permanent amb els equips d'obra que estiguin en moviment i els treballadors del lloc de treball.
- S'han de definir i senyalitzar els recorreguts de l'obra, amb la finalitat d'evitar xocs (col·lisions).
- Cal evitar desplaçaments del camió en zones a menys de 2 m de la vora de talussos.
- Si s'ha de treballar en llocs tancats, cal comprovar que la ventilació és suficient o que s'han extret els gasos.
- En operacions de manteniment, no s'ha de fer servir roba amb folgances ni joies i cal utilitzar els equips de protecció adequats.
- En operacions de manteniment, la màquina ha d'estar estacionada en terreny pla, el fre d'estacionament connectat, la palanca de transmissió en punt neutral, el motor aturat i l'interruptor de la bateria en posició desconnectada.
- S'han d'efectuar les tasques de reparació del camió cisterna amb el motor aturat i la màquina estacionada.
- Els residus generats com a conseqüència d'una avaria o de la resolució d'aquesta, cal segregar-los en contenidors.
- S'ha d'estacionar el camió cisterna en zones adequades, de terreny pla i ferm, sense riscos de desploms, esllavissaments o inundacions (com a mínim, a 2 m de les vores de coronació). Cal posar els frens, treure les claus del contacte i tancar l'interruptor de la bateria, la cabina i el compartiment del motor.

IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS DURANT EL TRANSPORT I RETIRADA DE L'EQUIP

Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar
	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ En les operacions de càrrega i descàrrega de les màquines des dels camions de transport, serà obligatori l'ús d'equips de protecció individual contra caigudes d'altura.
	Caiguda de persones al mateix nivell.	■ Es mantindrà l'entorn de treball net i lliure d'obstacles.
	Caiguda d'objectes despresos.	■ No se sobrepassarà la càrrega màxima dels elements d'elevació. ■ Es prohibirà el pas de treballadors per sota de càrregues suspeses.

	Atrapament per objectes.	■ Per controlar el moviment dels elements suspesos s'empraran cordes guia.
	Exposició a substàncies nocives.	■ S'evitarà el contacte de la pell amb el líquid transportat i es respectarà en tot moment la fitxa tècnica de seguretat del producte. ■ Es prohibirà la preparació i consumició d'aliments i begudes en la zona propera al camió cisterna. ■ Es prohibirà fumar prop del camió cisterna. ■ S'evitarà el pas de personal al voltant del camió cisterna. ■ El camió cisterna estarà separant de la zona de treball per evitar el contacte amb els treballadors. Només el personal qualificat es podrà acostar al mateix i manipular-lo.
	Explosió.	■ S'evitarà el contacte del líquid transportat amb qualsevol substància desconeguda o que pogués originar una reacció no desitjada respectant en tot moment la fitxa tècnica de seguretat del producte. ■ Es mantindrà una distància mínima de 5 metres entre la cisterna i qualsevol substància amb qui pugui reaccionar.
	Incendi.	■ Es seguirà en tot moment la fitxa de seguretat del producte
	Exposició a agents químics.	■ L'abocament de productes sobre suports aquosos i sobre dissolvents, es realitzarà des de la menor altura possible, per evitar esquitxades. S'haurà de respectar en tot moment la fitxa de seguretat del producte.

Equips de protecció individual (EPI):

■ Casc de protecció.
■ Joc de taps.
■ Parell de guants contra riscos mecànics
■ Parell de guants contra riscos químics
■ Roba de protecció, adient pel líquid transportat i manipulat.
■ Parell de sabates de seguretat, adient pel líquid transportat.
■ Pantalla facial de protecció, adient pel líquid transportat.

2.2.10 Camió amb grua

Camió amb grua.	

Normes d'ús de caràcter específic

■ Abans d'iniciar els treballs:
  ■ S'instal·laran falques en les quatre rodes per immobilitzar el camió.
  ■ Es verificarà que el camió grua es troba en equilibri.
  ■ Es verificarà que el ganxo de la grua disposa de pestell de seguretat i les eslingues estan ben col·locades.
■ Durant el desenvolupament dels treballs:
  ■ El conductor no abandonarà el seu lloc de treball amb càrregues suspeses a la grua.
  ■ La càrrega de la grua instal·lada sobre el camió no serà excessiva.
  ■ S'evitarà que el braç de la grua, amb càrrega o sense ella, se situï per sobre de les persones.
  ■ S'assegurarà la immobilitat del braç de la grua abans d'iniciar qualsevol desplaçament.
  ■ Abans d'hissar una càrrega, el conductor comprovarà, en les taules de càrregues de la cabina, la distància d'extensió màxima del braç de la grua.
  ■ No s'utilitzaran eslingues que no portin impresa la càrrega que resisteixen.

Normes de manteniment de caràcter específic

■ Es comprovarà l'estat dels limitadors de recorregut i d'esforç de la grua.
■ Es comprovarà l'estat dels cables, de les cadenes i del sistema d'elevació.
■ Es comprovarà la pressió dels pneumàtics.
■ Es verificarà l'absència de talls en els pneumàtics.

Equips de protecció individual (EPI):

■ Parell de botes baixes de seguretat.
■ Roba de protecció d'alta visibilitat.
■ Casc de protecció.
■ Ulleres de protecció amb muntura integral.
■ Parell de guants contra riscos mecànics.
■ Parell de guants contra riscos tèrmics.
■ Careta autofiltrant.
■ Roba de protecció.
■ Joc de taps.

2.2.11 Càrrega i canvi de contenidor

Càrrega i canvi de contenidor.

En operacions de càrrega i descàrrega

- Es descarregarà a la seva arribada a obra, des dels camions de transport, mitjançant grua i elements d'hissat adequats. Posteriorment es realitzarà el procés invers de càrrega als camions, per a la seva retirada d'obra.

Normes de muntatge i desmuntatge

- Es tindrà preparat en l'obra un espai amb la superfície adequada per ser ocupat per la màquina durant les operacions de muntatge i desmuntatge.
- El muntatge i el desmuntatge seran realitzats per persones amb l'experiència i formació necessàries per a això.
- El muntatge i el desmuntatge seran realitzats seguint les indicacions del manual d'instruccions del fabricant.

IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS DURANT EL TRANSPORT I RETIRADA DE L'EQUIP

Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar
	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ En les operacions de càrrega i descàrrega de les màquines des dels camions de transport, serà obligatori l'ús d'equips de protecció individual contra caigudes d'altura.
	Caiguda d'objectes despresos.	■ No se sobrepassarà la càrrega màxima dels elements d'elevació. ■ Es prohibirà el pas de treballadors per sota de càrregues suspeses.
	Atrapament per objectes.	■ Per controlar el moviment dels elements suspesos s'empraran cordes guia.

Equips de protecció individual (EPI):

- Casc de protecció.
- Roba de protecció.
- Parell de sabates de seguretat.
- Parell de guants contra riscos mecànics.

2.2.12 Retroexcavadora

Retroexcavadora hidràulica sobre pneumàtics.

Normes d'ús de caràcter específic

- Durant el desenvolupament dels treballs:
  - La màquina es mourà sempre amb la cullera recollida.
  - No s'utilitzarà la cullera com a bastida ni com a plataforma de treball.
  - S'evitarà que la cullera se situï per sobre de les persones.
  - No s'utilitzarà la cullera per transportar materials diferents dels previstos pel fabricant de la màquina.
  - No es carregarà la cullera per sobre de la seva càrrega màxima.
  - No s'elevaran càrregues que no estiguin ben subjectes.
  - No es deixarà la càrrega en suspensió en absència del conductor.
  - Durant els treballs d'excavació, es col·locaran els estabilitzadors estesos i recolzats en terreny ferm.
  - Es mantindrà una distància lliure mínima amb les línies elèctriques de 5 m.
- En operacions de càrrega de camions:
  - S'evitarà que la cullera passi per sobre de la cabina del vehicle que s'està carregant.
  - Durant aquesta operació, el material quedarà uniformement distribuït en el camió, la càrrega no serà excessiva i es deixarà sobre el camió amb precaució.
- En aparcar la màquina:
  - La cullera es deixarà en el terra una vegada que hagin finalitzat els treballs, aplicant una lleugera pressió cap avall.

Normes de manteniment de caràcter específic

- Els gats hidràulics es col·locaran sobre una base ferma i disposaran de mecanismes que evitin el descens brusc.
- Es comprovarà la pressió dels pneumàtics.
- Es verificarà l'absència de talls en els pneumàtics.

Equips de protecció individual (EPI):

- Parell de botes baixes de seguretat.
- Roba de protecció d'alta visibilitat.
- Casc de protecció.
- Ulleres de protecció amb muntura integral.
- Parell de guants contra riscos mecànics.
- Parell de guants contra riscos tèrmics.
- Careta autofiltrant.
- Roba de protecció.
- Joc de taps.

2.3 Petita maquinària

S'exposa una relació detallada de la petita maquinària la utilització de la qual s'ha previst en aquesta obra, complint tota ella les condicions tècniques i d'utilització que determina la normativa vigent, indicant-se en cadascuna d'aquestes fitxes: les normes d'ús, la identificació dels riscos laborals que el seu ús comporta, les mesures preventives a adoptar i aplicar a cadascuna de les màquines, tendents a controlar i reduir aquests riscos inevitables, així com les proteccions individuals a utilitzar per part dels treballadors durant el seu maneig en aquesta obra.

Amb caràcter general:

- S'utilitzarà maquinària amb el marcatge CE
- Cal formació específica per utilitzar aquest equip.
- S'han de seguir les instruccions del fabricant.
- Cal mantenir les zones de treball netes i ordenades.
- Cal evitar i minimitzar les postures forçades i els sobreesforços durant el treball

Advertiment important

Aquestes fitxes no substitueixen al manual d'instruccions del fabricant, sent les normes aquí contingudes de caràcter general, per la qual cosa pot ser que algunes recomanacions no resultin aplicables a un model concret.

2.3.1 Mola o radial

Mola o radial.		

Normes d'ús

- Després de finalitzar la tasca, s'apagarà la màquina i s'esperarà fins que el disc s'hagi detingut completament abans de dipositar la màquina.
- No es deixarà la màquina amb el material abrasiu recolzat al terra.

Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar
	Caiguda d'objectes per manipulació.	■ No es realitzaran moviments bruscos durant la seva manipulació.
	Xoc contra objectes mòbils.	■ Es col·locaran i es mantindran en bon estat les proteccions dels elements mòbils de la maquinària.
	Cop i tall per objectes o eines.	■ No es transportaran ni a les mans ni en les butxaques.
	Projecció de fragments o partícules.	■ Es verificarà l'absència de persones en el radi d'abast dels fragments o partícules que es desprenen. ■ Es col·locarà el disc de tall adequadament en la màquina, per evitar vibracions i moviments no previstos que facilitin les projeccions. ■ S'utilitzarà el disc de tall més adequat per al material a tallar. ■ Es comprovarà diàriament l'estat del disc de tall, que s'haurà de mantenir en perfectes condicions.
	Sobreesforç.	■ S'evitaran postures forçades i inadequades. ■ Es mantindrà l'esquena recta durant la seva utilització, sempre que sigui possible. ■ Es realitzaran pauses durant l'activitat.
	Contacte tèrmic.	■ S'evitarà entrar en contacte directe amb els elements de gir de la màquina, immediatament després d'haver acabat de treballar amb ella.
	Exposició a substàncies nocives.	■ Es prohibirà la preparació i consumició d'aliments i begudes a les àrees de treball on hi hagi exposició a la pols.
	Exposició a agents físics.	■ S'utilitzaran elements aïllants i amortidors en les màquines. ■ No s'utilitzarà la màquina de forma continuada pel mateix operari durant llargs períodes de temps.

Equips de protecció individual (EPI):
■ Casc de protecció. ■ Parell de sabates de seguretat. ■ Roba de protecció. ■ Parell de guants contra riscos mecànics. ■ Ulleres de protecció amb muntura integral. ■ Faixa de protecció lumbar. ■ Careta autofiltrant. ■ Joc de taps.

2.3.2 Trepant amb batedora.

Trepant amb batedora.	

Normes d'ús

■ Les mans es mantindran allunyades de les peces giratòries.

■ Es netejarà després de cada jornada de treball.

■ S'evitarà que entri aigua dins de la màquina.

Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar
	Caiguda d'objectes per manipulació.	■ No es realitzaran moviments bruscos durant la seva manipulació.
	Xoc contra objectes mòbils.	■ Es col·locaran i es mantindran en bon estat les proteccions dels elements mòbils de la maquinària.
	Cop i tall per objectes o eines.	■ No es transportaran ni a les mans ni en les butxaques.
	Projecció de fragments o partícules.	■ Es verificarà l'absència de persones en el radi d'abast dels fragments o partícules que es desprenen.
	Contacte elèctric.	■ S'evitarà el pas de cables per zones de pas i zones humides. ■ Es retiraran els cables que presentin risc de contacte elèctric. ■ La màquina es desendollarà tirant la clavilla, mai del cable.
	Exposició a agents físics.	■ S'utilitzaran elements aïllants i amortidors en les màquines. ■ No s'utilitzarà la màquina de forma continuada pel mateix operari durant llargs períodes de temps.

Equips de protecció individual (EPI):
■ Casc de protecció. ■ Parell de sabates de seguretat. ■ Roba de protecció. ■ Parell de guants contra riscos mecànics. ■ Ulleres de protecció amb muntura integral. ■ Careta autofiltrant. Joc de taps.

2.3.3 Trepant portàtil.

Trepant portàtil.	

Normes d'ús

- Cal netejar els possibles vessaments d'oli o combustible que hi pugui haver abans de començar a treballar.
- S'ha d'evitar la presència de cables elèctrics a les zones de pas.
- Cal evitar entrar en contacte amb l'accessori de gir en rotació.
- S'ha de disposar d'una empunyadura auxiliar per subjectar-lo millor i d'un interruptor amb fre d'inèrcia, de manera que, quan es deixar de prémer, la màquina s'aturi de manera automàtica.
- Han de ser reparats per personal autoritzat.
- S'ha de fer la connexió o el subministrament elèctric amb mànega antihumitat.
- S'han d'efectuar les operacions de neteja i manteniment després d'haver desconnectat prèviament la xarxa elèctrica o la bateria.
- Cal fer aquestes operacions amb equilibri estable i col·locar els peus correctament.
- S'ha de triar la broca adequada per al material per foradar.
- S'han de substituir immediatament les eines gastades o esquerdades.
- Cal desconnectar aquest equip de la xarxa elèctrica o treure la bateria quan no s'utilitzi.
- S'han de fer manteniments periòdics a aquests equips.
- S'ha de fer el canvi de l'accessori amb l'equip aturat.
- Cal verificar que els accessoris estan en perfecte estat abans de col·locar-los.
- Cal triar l'accessori més adequat per a cada aplicació.

Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar
	Caiguda d'objectes per manipulació.	■ No es realitzaran moviments bruscos durant la seva manipulació.
	Xoc contra objectes mòbils.	■ Es col·locaran i es mantindran en bon estat les proteccions dels elements mòbils de la maquinària.
	Cop i tall per objectes o eines.	■ No es transportaran ni a les mans ni en les butxaques.
	Projecció de fragments o partícules.	■ Es verificarà l'absència de persones en el radi d'abast dels fragments o partícules que es desprenen.
	Contacte elèctric.	■ S'evitarà el pas de cables per zones de pas i zones humides. ■ Es retiraran els cables que presentin risc de contacte elèctric. ■ La màquina es desendollarà tirant la clavilla, mai del cable.
	Exposició a agents físics.	■ S'utilitzaran elements aïllants i amortidors en les màquines. ■ No s'utilitzarà la màquina de forma continuada pel mateix operari durant llargs períodes de temps.
	Sobreesforç.	■ S'evitaran postures forçades i inadequades. ■ Es mantindrà l'esquena recta durant la seva utilització, sempre que sigui possible. ■ Es realitzaran pauses durant l'activitat.

Equips de protecció individual (EPI):

■ Casc de protecció.
■ Parell de sabates de seguretat.
■ Roba de protecció.
■ Parell de guants contra riscos mecànics.
■ Ulleres de protecció amb muntura integral.
■ Careta autofiltrant.
■ Joc de taps.

2.4 Equips auxiliars

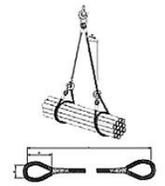
S'exposa una relació detallada dels equips auxiliars la utilització dels quals s'ha previst en aquesta obra. En cadascuna d'aquestes fitxes s'inclouen les condicions tècniques per a la seva utilització, les seves normes d'instal·lació, ús i manteniment, la identificació dels riscos durant el seu ús, les mesures preventives a adoptar i aplicar a cadascun d'aquests equips, tendents a controlar i reduir aquests riscos inevitables, així com les proteccions individuals a utilitzar per part dels treballadors durant el seu maneig en aquesta obra.

Els procediments de prevenció que s'exposen són complementaris als d'obligada aplicació per a la utilització correcta i segura dels equips, continguts en el manual del fabricant.

Advertiment important

Únicament s'utilitzaran en aquesta obra models comercialitzats, que compleixin amb la normativa vigent.

2.4.1 Eslinga de cable d'acer.

<table>
<tr><td>Eslinga de cable d'acer.</td><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td colspan="3">Condicions tècniques
■ Es calcularà de manera que l'eslinga suporti la càrrega de treball a la què estarà sotmesa.
■ L'eslinga tindrà marcada la càrrega màxima admissible en un lloc visible.

Normes d'instal·lació
■ S'evitarà que l'eslinga recolzi directament sobre arestes vives, per prevenir possibles danys o talls en les eslingues, per a això es col·locaran cantoneres de protecció.
■ Els diferents ramals de l'eslinga no s'hauran de creuar en el ganxo d'elevació.

Normes d'ús i manteniment
■ Abans de l'elevació definitiva de la càrrega, l'eslinga s'haurà de tibar i elevar 10 cm, per verificar el seu amarratge i equilibri.
■ Després de qualsevol incident o sinistre, es canviarà l'eslinga.
■ Es comprovarà diàriament l'estat de l'eslinga, per verificar l'absència d'oxidació, deformacions permanents, desgast o esquerdes.
■ L'eslinga s'engreixarà amb regularitat.</td></tr>
<tr><td colspan="3">IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS DURANT L'ÚS</td></tr>
<tr><td>Codi</td><td>Riscos</td><td>Mesures preventives a adoptar</td></tr>
<tr><td> </td><td>Caiguda d'objectes despresos.</td><td>■ Les eslingues se subjectaran a guardacaps adequats.</td></tr>
<tr><td> </td><td>Atrapament per objectes.</td><td>■ Es retiraran les mans abans de posar en tensió l'eslinga unida al ganxo de la grua.</td></tr>
</table>

2.5 Eines manuals

Són equips de treball utilitzats de forma individual que únicament requereixen per al seu accionament la força motriu humana.

S'exposa una relació detallada de les eines manuals la utilització de les quals s'ha previst en aquesta obra, complint totes elles les condicions tècniques i d'utilització que determina la normativa vigent, indicant-se en cadascuna de les fitxes la identificació dels riscos laborals que el seu ús comporta, especificant les mesures preventives a adoptar i aplicar a cadascuna de les eines, tendents a controlar i reduir aquests riscos inevitables.

També s'inclouen les normes d'ús d'aquestes eines i les proteccions individuals que els treballadors han d'utilitzar durant el seu maneig.

Advertiment important

Únicament s'utilitzaran en aquesta obra models comercialitzats, que compleixin amb la normativa vigent.

2.5.1 Eines manuals de cop: martells, cisells, tests i piquetes.

Eines manuals de cop: martells, cisells, tests i piquetes.				

Normes d'ús
- Els cisells podran ser manejats per un sol operari únicament si són de petita mida. Els cisells grans seran subjectats amb tenalles per un operari i copejats per un altre.
- Els cisells s'utilitzaran amb un angle de tall de 70°.
- Per copejar els cisells s'utilitzaran martells suficientment pesats.
- Els martells, macetes i piquetes no s'utilitzaran com a palanca.
- El pom del mànec de martells, macetes i piquetes no s'utilitzarà per copejar.
- S'utilitzaran martells amb mànecs de longitud proporcional al pes del cap i sense estelles.
- La peça a copejar es recolzarà sobre una base sòlida per evitar rebots.
- Els martells se subjectaran per l'extrem del mànec.

Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar
	Caiguda d'objectes per manipulació.	■ No es realitzaran moviments bruscos durant la seva manipulació.
	Cop i tall per objectes o eines.	■ No es transportaran ni a les mans ni en les butxaques.
	Projecció de fragments o partícules.	■ Es verificarà l'absència de persones en el radi d'abast dels fragments o partícules que es desprenen.
	Sobreesforç.	■ S'evitaran postures forçades i inadequades. ■ Es mantindrà l'esquena recta durant la seva utilització, sempre que sigui possible. ■ Es realitzaran pauses durant l'activitat.

2.5.2 Eines manuals de tall: tenalles, alicates, tisores, ganivets, fulles retràctils, xerracs, cisalles, garlopes i claus de grifa.

Eines manuals de tall: tenalles, alicates, tisores, ganivets, fulles retràctils, xerracs, cisalles, garlopes i claus de grifa.			

Normes d'ús
- Els ganivets s'utilitzaran de manera que el recorregut de tall sigui en direcció contrària al cos.
- No es deixaran els ganivets ni sota papers o draps ni entre altres eines.
- Els ganivets no s'utilitzaran com a tornavís o palanca.
- Les alicates no s'utilitzaran per deixar anar o collar rosques o cargols.
- No es col·locaran els dits entre els mànecs de les alicates ni entre els de les tenalles.
- Ni les alicates ni les tenalles s'utilitzaran per copejar peces ni objectes.
- Les tisores no s'utilitzaran com a punxó.
- Les tenalles no s'utilitzaran per tallar materials més durs que les maixelles.
- Es greixarà periòdicament el passador de l'articulació de les tenalles.
- No es permetrà que el tall de la part tallant de les tenalles estigui desdentat.

Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar
	Caiguda d'objectes per manipulació.	■ No es realitzaran moviments bruscos durant la seva manipulació.
	Cop i tall per objectes o eines.	■ No es transportaran ni a les mans ni en les butxaques.
	Projecció de fragments o partícules.	■ Es verificarà l'absència de persones en el radi d'abast dels fragments o partícules que es desprenen.
	Sobreesforç.	■ S'evitaran postures forçades i inadequades. ■ Es mantindrà l'esquena recta durant la seva utilització, sempre que sigui possible. ■ Es realitzaran pauses durant l'activitat.

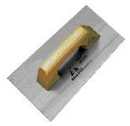
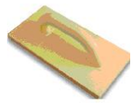
2.5.3 Eines manuals de torsió: tornavisos i claus.

Eines manuals de torsió: tornavisos i claus.				

Normes d'ús
- La peça de treball no se subjectarà amb les mans.
- Les claus no s'utilitzaran com a martell o palanca.
- Els tornavisos no s'utilitzaran com a cisell o palanca.

Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar
	Caiguda d'objectes per manipulació.	■ No es realitzaran moviments bruscos durant la seva manipulació.
	Cop i tall per objectes o eines.	■ No es transportaran ni a les mans ni en les butxaques.
	Projecció de fragments o partícules.	■ Es verificarà l'absència de persones en el radi d'abast dels fragments o partícules que es desprenen.
	Sobreesforç.	■ S'evitaran postures forçades i inadequades. ■ Es mantindrà l'esquena recta durant la seva utilització, sempre que sigui possible. ■ Es realitzaran pauses durant l'activitat.

2.5.4 Eines manuals d'acabat: planes, paletes, paletins i fregadores.

Eines manuals d'acabat: planes, paletes, paletins i fregadores.		

Normes d'ús
- La mà que no subjecta l'eina no es recolzarà sobre la superfície de treball, per evitar talls.
- Els cabassos utilitzats per transportar les planes, paletes i paletines no es col·locaran a la vora de les plataformes de treball ni de les bastides.

Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar
	Caiguda d'objectes per manipulació.	■ No es realitzaran moviments bruscos durant la seva manipulació.
	Cop i tall per objectes o eines.	■ No es transportaran ni a les mans ni en les butxaques.
	Projecció de fragments o partícules.	■ Es verificarà l'absència de persones en el radi d'abast dels fragments o partícules que es desprenen.
	Sobreesforç.	■ S'evitaran postures forçades i inadequades. ■ Es mantindrà l'esquena recta durant la seva utilització, sempre que sigui possible. ■ Es realitzaran pauses durant l'activitat.

2.5.5 Eines manuals d'amidament i replanteig: flexòmetres i nivells.

Eines manuals d'amidament i replanteig: flexòmetres i nivells.		

Normes d'ús
- Els flexòmetres s'enrotllaran lentament, per evitar talls.

Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar
	Caiguda d'objectes per manipulació.	■ No es realitzaran moviments bruscos durant la seva manipulació.
	Cop i tall per objectes o eines.	■ No es transportaran ni a les mans ni en les butxaques.
	Sobreesforç.	■ S'evitaran postures forçades i inadequades. ■ Es mantindrà l'esquena recta durant la seva utilització, sempre que sigui possible. ■ Es realitzaran pauses durant l'activitat.

2.5.6 Eines manuals per rascar: espàtules, rasquetes, rascadors i raspadors.

Eines manuals per rascar: espàtules, rasquetes, rascadors i raspadors.		

Normes d'ús
- La mà que no subjecta l'eina no es recolzarà sobre la superfície de treball, per evitar talls.
- Les espàtules, rasquetes, rascadors i raspadors no s'utilitzaran com a palanca.
- El pom del mànec d'espàtules, rasquetes, rascadors i raspadors no s'utilitzarà per donar cops.
- Abans d'iniciar els treballs, es verificarà el bon estat de les làmines metàl·liques.
- Els llavis de goma dels raspadors se substituiran quan estiguin esberlats o desgastats.
- En finalitzar els treballs, es netejarà la làmina metàl·lica.

Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar
	Caiguda d'objectes per manipulació.	■ No es realitzaran moviments bruscos durant la seva manipulació.
	Cop i tall per objectes o eines.	■ No es transportaran ni a les mans ni en les butxaques.
	Projecció de fragments o partícules.	■ Es verificarà l'absència de persones en el radi d'abast dels fragments o partícules que es desprenen.
	Sobreesforç.	■ S'evitaran postures forçades i inadequades. ■ Es mantindrà l'esquena recta durant la seva utilització, sempre que sigui possible. ■ Es realitzaran pauses durant l'activitat.

2.6 Proteccions col·lectives

Es consideren com a proteccions col·lectives aquells mitjans que tenen com a objectiu protegir de forma simultània a una o més persones d'uns determinats riscos.

A continuació es detallen, en una sèrie de fitxes, les proteccions col·lectives previstes en aquesta obra i que han estat determinades a partir de la identificació dels riscos laborals en les diferents unitats d'obra, recollint-se en cadascuna d'elles les condicions tècniques, normes d'instal·lació i ús i manteniment de les proteccions col·lectives.

Així mateix, es detallen els riscos no evitables que es produeixen durant les operacions de muntatge, manteniment i retirada de les proteccions col·lectives, indicant les mesures preventives a adoptar per part dels muntadors i les proteccions individuals a utilitzar. Aquestes operacions es desenvoluparan després d'haver parat l'activitat.

Advertiment important

En tots aquells treballs en els quals el treballador s'exposi al risc de caiguda a diferent nivell i pels quals, per la seva curta durada en el temps, s'ometi la col·locació de proteccions col·lectives o aquestes es puguin veure puntualment desmuntades, el treballador estarà subjecte mitjançant un arnès anticaigudes un dispositiu d'ancoratge, degudament instal·lat en pilars, bigues o forjats de l'estructura de l'edifici, segons les prescripcions del fabricant.

Les imatges que apareixen en aquestes fitxes no són utilitzables com a detalls constructius.

2.6.1 Tancat de delimitació d'excavacions de pilons o murs pantalla.

YCC020 Tancat de delimitació d'excavacions de pilons o murs pantalla.	

Condicions tècniques

- La seva funció serà impedir la caiguda de persones des d'altura a través del buit horitzontal.
- Es col·locarà abans d'iniciar l'activitat que provoca el risc de caiguda.
- Es verificarà que les tanques no presenten esquerdes ni estan deteriorades.

Normes d'instal·lació
- El conjunt de tanques tindrà la longitud suficient per tancar l'excavació, havent d'estar totes les tanques unides entre si.
- El clos es col·locarà a una distància mínima de 2 m del perímetre de l'excavació.
- En closos amb més de tres tanques col·locades longitudinalment, es travaran les tanques al terra.

Normes d'ús i manteniment
- En cas de ser imprescindible la retirada eventual del clos, es reposarà immediatament.
- Es verificarà amb regularitat que el clos segueix correctament col·locat.

IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS DURANT EL MUNTATGE, MANTENIMENT I RETIRADA DE LA PROTECCIÓ

Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar
	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ Els muntadors disposaran d'equips de protecció individual contra caigudes d'altura.

2.6.2 Clos provisional de solar amb tanques traslladables.

YCR030 Clos provisional de solar amb tanques traslladables.	

Condicions tècniques

- La seva funció serà impedir l'accés a l'obra de persones alienes a aquesta.
- Es col·locarà abans d'iniciar els treballs.

Normes d'instal·lació
- Les bases de formigó es fixaran al paviment mitjançant platines d'acer.
- Es col·locarà a una distància d'almenys 2 m de la vora de l'excavació.
- Es tancarà completament el perímetre del solar i es col·locaran portes d'accés a aquest.

Normes d'ús i manteniment
- Es comprovarà, tant en finalitzar la jornada com durant el desenvolupament d'aquesta, que l'obra està totalment tancada.
- Es comprovarà la seva resistència i estabilitat.
- Es verificarà amb regularitat que el clos segueix correctament col·locat.

IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS DURANT EL MUNTATGE, MANTENIMENT I RETIRADA DE LA PROTECCIÓ

Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar
	Atrapament per objectes.	■ Per controlar el moviment dels elements suspesos s'empraran cordes guia.
	Sobreesforç.	■ Els elements pesats que componen el sistema de protecció col·lectiva es transportaran utilitzant mitjans mecànics.

2.6.3 Extintor.

YCU010 Extintor.	

Condicions tècniques
- La seva ubicació estarà definida en els plànols.

Normes d'instal·lació
- S'instal·laran sobre patilles de penjat, acompanyats de la senyalització reglamentària.

Normes d'ús i manteniment
- Tant les revisions periòdiques com la recàrrega seran realitzades per empreses autoritzades.

IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS DURANT EL MUNTATGE, MANTENIMENT I RETIRADA DE LA PROTECCIÓ

Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar
	Sobreesforç.	■ Els elements pesats que componen el sistema de protecció col·lectiva es transportaran utilitzant mitjans mecànics.

2.6.4 Cinta de senyalització amb suports clavats al terreny.

YSM005 Cinta de senyalització amb suports clavats al terreny.	

Condicions tècniques
- La seva funció serà senyalitzar i delimitar les zones de treball amb maquinària en funcionament.

Normes d'instal·lació
- Es col·locarà abans d'iniciar els treballs amb maquinària.
- La cinta es col·locarà perfectament tensada.

Normes d'ús i manteniment
- Es comprovarà la seva resistència i estabilitat.
- Es verificarà amb regularitat que la cinta segueix correctament col·locada.

2.7 Oficis previstos

Tot treballador intervinent en aquesta obra estarà sotmès a una sèrie de riscos comuns, no evitables, independentment de l'ofici o lloc de treball a exercir. Aquests riscos, juntament amb les mesures preventives a adoptar per minimitzar els seus efectes, es representen en la fitxa 'Mà d'obra en general'.

A continuació s'exposa una relació d'aquells oficis previstos per a la realització de les diferents unitats d'obra contemplades en aquesta memòria, recollits cadascun d'ells en una fitxa en la qual s'assenyalen una sèrie de punts específics: identificació de les tasques a desenvolupar; riscos laborals no evitables, als quals amb major freqüència van a estar exposats els treballadors durant el desenvolupament del seu ofici o lloc de treball; mesures preventives a adoptar i proteccions individuals a utilitzar (EPIs), per minimitzar els seus efectes i aconseguir un treball més segur.

Advertiment important

De cap manera aquestes fitxes pretenen substituir l'obligació de la Formació Específica que ha de garantir l'empresari al treballador d'acord amb la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

2.7.1 Mà d'obra en general

Mà d'obra en general		
IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS DURANT EL TREBALL		
Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar
	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ En treballs en alçades superiors a 5 m s'utilitzaran plataformes de treball en substitució de les escales. ■ En cas d'utilitzar bastides, no seran bastides improvisades amb elements tals com bidons, caixes o revoltons. ■ S'utilitzarà un arnès anticaigudes ancorat a un dispositiu d'ancoratge o a una línia d'ancoratge, prèviament instal·lats, quan es treballi a més de 2 m d'altura sobre una plataforma de treball sense baranes contra caigudes d'altura. ■ S'utilitzarà un arnès anticaigudes ancorat a un dispositiu d'ancoratge o a una línia d'ancoratge, prèviament instal·lats, en les proximitats dels buits exteriors. ■ No se saltarà d'una plataforma de treball a una altra.
	Caiguda de persones al mateix nivell.	■ La zona de treball romandrà sempre neteja de greix, fang, formigó i obstacles. ■ Les eines i el material necessaris per treballar s'apilaran de forma adequada i fora dels llocs de pas. ■ A les zones de treball existirà un nivell d'il·luminació adequat.
	Caiguda d'objectes despresos.	■ Abans de col·locar les eslingues per aixecar les càrregues, es comprovarà que els elements d'hissat són adequats per al pes a suportar. ■ S'evitarà la circulació de persones sota la vertical de risc de caiguda de materials. ■ S'utilitzaran les zones de pas i els camins senyalitzats en obra i s'evitarà la permanència sota plataformes de bastides. ■ Mai es retiraran els entornpeus de les plataformes de les bastides ni de les plataformes de treball.
	Trepitjades sobre objectes.	■ La zona de treball es mantindrà neta de materials i eines.
	Xoc contra objectes mòbils.	■ Els treballadors romandran allunyats de la zona del recorregut de la plataforma del muntacàrregues. ■ S'acotarà l'entorn d'aquelles màquines les parts mòbils de les quals, peces o tubs puguin envair altres zones de treball.
	Cop i tall per objectes o eines.	■ No es transportaran eines punxants o tallants ni a les mans ni a les butxaques. ■ S'utilitzaran les eines adequades per a l'obertura de recipients i envasos. ■ Que no existeixen objectes punxant ni tallants en la zona de treball

	Sobreesforç.	■ S'evitaran postures forçades i inadequades. ■ Els elements pesats, voluminosos o de difícil adherència es transportaran utilitzant mitjans mecànics. ■ Es comptarà amb l'ajuda d'un altre operari per a la manipulació de peces pesades. ■ Per agafar el pes es mantindrà en tot moment l'esquena recta i per carregar-ho o transportar-ho es farà en posició dreta pegant-ho al cos. ■ S'interrompran els processos de llarga durada que requereixin moviments repetits.
	Exposició a temperatures ambientals extremes.	■ En els treballs a l'aire lliure, s'evitarà l'exposició perllongada a les altes temperatures a l'estiu i a les baixes temperatures a l'hivern. ■ En els treballs exposats a temperatures ambientals extremes, el treballador s'aplicarà crema protectora, beurà aigua amb freqüència i realitzarà les activitats més dures a primera hora del matí, per evitar l'excés de calor.
	Exposició a substàncies nocives.	■ No es treballarà en cap recinte confinat sense bona ventilació. ■ Se seguiran les instruccions del fabricant per a la utilització dels productes.
	Incendi.	■ Es verificarà l'existència d'un extintor a la zona amb el risc d'incendi. ■ No es fumarà a la zona de treball.
	Atropellament amb vehicles.	■ Els operaris no se situaran a les proximitats de les màquines durant el seu treball, especialment durant les maniobres de marxa cap enrere dels vehicles.
	Exposició a agents psicosocials.	■ Es repartiran els treballs per activitats afins. ■ S'indicarà la prioritat de les diferents activitats, per evitar el cavalcament entre els treballadors. ■ S'evitaran les conductes competitives entre treballadors. ■ S'informarà als treballadors sobre el nivell de qualitat del treball que han realitzat. ■ Es motivarà al treballador responsabilitzant-lo de la seva tasca.
	Derivat de les exigències del treball.	■ No es prolongarà excessivament la jornada laboral, per evitar l'estrès. ■ Es planificaran els diferents treballs de la jornada, tenint en compte una part de la mateixa per a possibles imprevists. ■ El treballador no realitzarà activitats per les quals no estigui qualificat.
	Personal.	■ S'incentivarà la utilització de mesures de seguretat. ■ S'informarà als treballadors sobre els riscos laborals que es poden trobar. ■ S'informarà sobre les conseqüències que pot tenir el no usar els equips de protecció individual adequats. ■ Es planificaran amb regularitat reunions sobre seguretat en el treball. ■ Es conscienciarà als treballadors sobre la seva responsabilitat en la seguretat dels seus companys.
	Deficiència en les instal·lacions de neteja personal i de benestar de les obres.	■ Es verificarà l'existència d'una farmaciola en un lloc accessible per als treballadors. ■ La situació del material de primers auxilis serà estratègica per garantir una prestació ràpida i eficaç. ■ El material de primers auxilis serà revisat periòdicament.

2.7.2 Oficial perforador

Oficial perforador	

Identificació de les tasques a desenvolupar

- Treballs de manipulació dels camions o carros perforadors, col·locació de barres de perforació i accessoris per a la realització de perforacions i treballs de neteja i desenvolupament en pous.
- Petits treballs de soldadura.
- Les barres d'algunes màquines es manipulen manualment al no arribar als 25 kg mentre que per pesos majors es manipulen amb màquines hidràuliques.

IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS DURANT EL TREBALL

Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar
	Contacte elèctric.	■ Se suspendran els treballs quan les condicions meteorològiques posin en perill les condicions de seguretat. ■ No es tocarà ni s'alterarà la posició de cap cable elèctric.
	Atropellament amb vehicles.	■ Si el conductor no disposa de suficient visibilitat, comptarà amb l'ajuda d'un operari de senyalització, amb qui utilitzarà un codi de comunicació conegut i predeterminat. ■ Es pararà esment al senyal lluminós i acústica de la màquina. ■ No es passarà per darrere de les màquines en moviment. ■ Es respectaran les distàncies de seguretat.
	Exposició a agents físics. (soroll i pols)	La màquina sistemes que atenuïn les vibracions.
	Sobreesforç.	Els elements que pel seu pes ho requereixin es muntaran o desmuntaran amb ajuda de politges o aparells elevadors.
	Caiguda de persones a diferent nivell.	En les operacions de càrrega i descàrrega de les màquines des dels camions de transport, serà obligatori l'ús d'equips de protecció individual contra caigudes d'altura.
	Caiguda de persones al mateix nivell.	■ El terra de les zones de pas i control de perforació treball es mantindrà sec. ■ Les barres i accessoris s'apilaran de forma ordenada i fora dels llocs de pas.
	Xoc contra objectes mòbils.	Abans d'iniciar el transport de material l'operador disposarà de visual sobre tota la zona i advertirà a tots els treballadors de l'operació.
	Atrapament per objectes.	Per controlar el moviment dels elements suspesos s'empraran cordes guia.
	Contacte tèrmic.	■ S'evitarà el contacte amb les peces acabades de soldar o tallar. ■ El treballador no portarà a les butxaques elements inflamables, tals com a llumins o encenedors, durant els treballs de soldadura.
	Exposició a agents químics.	Es seguiran les instruccions del fabricant per a la manipulació i ús de productes químics evitant en tot moment el contacte i la inhalació.
	Caiguda d'objectes despresos.	■ No se sobrepassarà la càrrega màxima dels elements d'elevació. ■ Es prohibirà el pas de treballadors per sota de càrregues suspeses.
	Exposició a radiacions.	■ Els treballs de soldadura es realitzaran a favor del vent. ■ No es mirarà directament a l'arc voltaic. ■ No s'utilitzaran elèctrodes de tungstè tori, ja que donen lloc a fums i pols radioactius.
	Projecció de fragments o partícules.	■ Es verificarà l'absència de persones en el radi d'abast dels fragments o partícules que es desprenen. ■ Quan sigui possible es disposaran sistemes per a la recollida i derivació de partícules com ara pipes o altres sistemes.
	Explosió.	■ No se soldarà ni s'aplicarà calor prop del dipòsit de combustible i s'evitarà la presència de draps impregnats de greix, combustible, oli o altres líquids inflamables
	Aixafament per bolcada de màquines.	■ La plataforma de treball serà estable i horitzontal, amb el terreny compacte, sense enfonsaments ni protuberàncies. ■ En treballs en pendent, la màquina treballarà en el sentit del pendent, mai transversalment, i no es realitzaran girs. ■ No es baixaran els terrenys amb pendent amb el motor aturat o en punt mort, sempre amb una marxa posada. ■ S'evitaran desplaçaments de la màquina en zones a menys de 2 m de la vora de l'excavació. ■ En reiniciar una activitat després de produir-se pluges importants, es tindrà en compte que les condicions del terreny poden haver canviat i es comprovarà el funcionament dels frens. ■ Si la visibilitat en el treball disminueix, per circumstàncies meteorològiques adverses, per sota dels límits de seguretat, es pararan els treballs fins que millorin les condicions. ■ Es situaran fustes amb un gruix mínim de 10cm per repartir l'esforç de suport.
	Trepitjades sobre objectes.	■ Es mantindrà l'entorn de treball net i lliure d'obstacles.

2.7.3 Oficial aforador

Oficial aforador.	

Identificació de les tasques a desenvolupar

- Treballs de muntatge dels diferents elements que componen les instal·lacions aforament de pous.

IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS DURANT EL TREBALL

Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar
	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ No es caminarà sobre cobertes inclinades en mal estat.
	Caiguda de persones al mateix nivell.	■ El terra de la zona de treball es mantindrà sec. ■ Els tubs i els aparells sanitaris s'apilaran de forma ordenada i fora dels llocs de pas.
	Caiguda d'objectes per desplom.	■ No es realitzaran treballs aixecament prop de talussos ni parets verticals.
	Xoc contra objectes immòbils.	■ Es protegiran les parts sortints, tallants o punxants dels aparells sanitaris.
	Xoc contra objectes mòbils.	■ Els tubs es transportaran amb la part posterior cap avall, mai horitzontalment.
	Projecció de fragments o partícules.	■ S'instal·larà un sistema d'aspiració de partícules en les màquines de tall de materials amb plom.
	Atrapament per objectes.	■ Es comptarà amb l'ajuda d'un altre operari per a la instal·lació dels aparells sanitaris.
	Contacte tèrmic.	■ S'evitarà el contacte amb tubs i peces recentment soldades o tallades.
	Contacte elèctric.	■ No s'utilitzaran eines elèctriques amb les mans o amb els peus humits. ■ S'evitarà el pas de cables per zones de pas i zones humides. ■ Les connexions es realitzaran mitjançant endolls i clavilles normalitzades.
	Contacte amb substàncies càustiques o corrosives.	■ S'evitarà el contacte de la pell amb productes decapants o que continguin sosa càustica.
	Incendi.	■ No se soldarà en presència de gasos inflamables en llocs tancats. ■ Els residus combustibles s'eliminaran immediatament. ■ Es comprovarà la presència d'un extintor a prop dels quadres elèctrics. ■ S'evitarà l'entrada d'humitat en els components elèctrics. ■ No s'utilitzaran cables elèctrics en mal estat. ■ No es realitzaran empalmaments manuals. ■ Les connexions es realitzaran mitjançant endolls i clavilles normalitzades.
	Exposició a agents químics.	■ En espais tancats amb falta de ventilació natural, s'instal·laran sistemes d'extracció tant a les zones de tall de materials amb plom, per extreure la pols, com a les zones de treball en contacte amb productes que contenen substàncies perilloses, tals com dissolvents, coles o massilles, per extreure els vapors.
	Exposició a agents biològics.	■ Els operaris es desinfectaran la pell diàriament, en concloure la seva jornada laboral.
	Explosió.	■ No es realitzaran treballs en tensió prop de material explosiu.

Equips de protecció individual (EPI):

- Casc de protecció, aïllant elèctric.
- Casc de protecció.
- Roba de protecció.
- Parell de sabates de seguretat.
- Sistema anticaigudes.
- Parell de guants contra riscos mecànics.
- Parell de guants per a treballs elèctric.
- Ulleres de protecció amb muntura integral.
- Careta autofiltrant.
- Bossa portaeines.
- Protector de mans per punter.
- Faixa de protecció lumbar.

2.7.4 Senyalista

Senyalista.	

Identificació de les tasques a desenvolupar

- Treballs d'indicació al conductor de la màquina del moment en què pot iniciar la maniobra, la seva destinació i, eventualment, l'itinerari i les precaucions especials a adoptar.

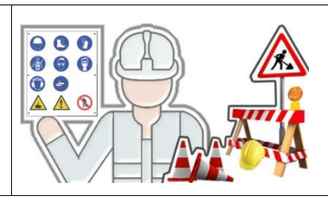
IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS DURANT EL TREBALL

Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar
	Atropellament amb vehicles.	■ Se situarà en un lloc des del qual pugui ser vist en tot moment pel conductor de la màquina i fora del radi d'acció de la màquina, mantenint la distància de seguretat i respectant els senyals òptics i acústics. ■ Se suspendran temporalment els treballs en presència de boires tancades o acumulació de pols. ■ No envairà els carrils de circulació dels vehicles del tràfic extern que interfereixen amb la obra.

Equips de protecció individual (EPI):

- Roba de protecció d'alta visibilitat.
- Casc de protecció.
- Roba de protecció.
- Parell de sabates de seguretat.
- Sistema anticaigudes.
- Parell de guants contra riscos mecànics.
- Bossa portaeines.
- Protector de mans per punter.
- Faixa de protecció lumbar.

2.7.5 Seguretat i Salut

Seguretat i Salut.	

Identificació de les tasques a desenvolupar

- Treballs de muntatge i desmuntatge dels sistemes de protecció col·lectiva, de les instal·lacions provisionals d'higiene i benestar, de la senyalització provisional d'obres i de les bastides, i formació en matèria de seguretat i salut.

IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS DURANT EL TREBALL

Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar
	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ S'evitaran ensopegades i enganxades amb les xarxes de seguretat durant el seu muntatge. ■ La runa no s'apilarà sobre les bastides ni sobre les plataformes de treball.
	Cop i tall per objectes o eines.	■ S'evitarà apilar un nombre excessiu de baranes.
	Sobreesforç.	■ Els elements que pel seu pes ho requereixin es muntaran o desmuntaran amb ajuda de politges o aparells elevadors.

2.7.6 Soldador

Soldador.	

Identificació de les tasques a desenvolupar

- Treballs de soldadura per unir i fixar en obra les peces metàl·liques realitzades en taller, mitjançant l'ús d'equips d'oxitall o elèctrics.

IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS DURANT EL TREBALL

Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar
	Caiguda d'objectes per manipulació.	■ S'utilitzaran bases de soldar sòlides i recolzades sobre objectes estables.
	Contacte tèrmic.	■ S'evitarà el contacte amb les peces acabades de soldar. ■ El treballador no portarà a les butxaques elements inflamables, tals com a llumins o encenedors, durant els treballs de soldadura.
	Exposició a radiacions.	■ Els treballs de soldadura es realitzaran a favor del vent. ■ No es mirarà directament a l'arc voltaic. ■ No s'utilitzaran elèctrodes de tungstè tori, ja que donen lloc a fums i pols radioactius.
	Incendi.	■ No se soldarà en presència de gasos inflamables en llocs tancats. ■ Els residus combustibles s'eliminaran immediatament.
	Exposició a agents químics.	■ S'evitarà el soldatge de peces amb productes clorats sense abans haver-les netejat en profunditat, ja que generen gasos molt perillosos.

Equips de protecció individual (EPI):

- Màscara de protecció facial.
- Parell de sabates de seguretat.
- Roba de protecció.
- Parell de guants contra riscos mecànics.
- Casc de protecció.
- Sistema anticaigudes.
- Bossa portaeines.
- Protector de mans per punter.
- Faixa de protecció lumbar.

2.7.7 Transportista i manipulador de productes químics

Transportista i manipulador de productes químics.	

Identificació de les tasques a desenvolupar

- Transport de productes químics fins a l'obra.
- Muntatge i desmuntatge de mànegues per a descàrrega de producte químic.
- Control de descàrrega del producte químic.

IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS DURANT EL TREBALL

Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar
	Contacte amb substàncies càustiques o corrosives.	■ Se seguiran les instruccions del fabricant per a la utilització dels productes.
	Exposició a agents químics.	■ Es respectaran els valors límit d'exposició dels agents químics perillosos. ■ S'utilitzaran productes amb l'etiquetatge corresponent i seguint les mesures de prevenció especificades en la fitxa de seguretat del producte. ■ Els operaris es rentaran les mans abans de menjar o beure i quan finalitzin el treball. ■ S'utilitzaran sistemes de detecció de presència de gasos i d'absència d'oxigen en locals tancats.

Equips de protecció individual (EPI):

- Casc de protecció, adient pel producte químic manipulat.
- Parell de sabates de seguretat, adients pel producte químic manipulat.
- Parell de guants contra productes químics.
- Ulleres de protecció amb muntura integral.
- Equip de protecció respiratòria (EPR), filtrant no assistit, adient pel producte manipulat.
- Roba de protecció, adient pel producte transportat i manipulat.
- Faixa de protecció lumbar.

2.7.8 Electricista

Electricista	

Identificació de les tasques a desenvolupar

Treballs relacionats amb l'electricitat, intervenint en diverses fases de l'obra i donant assistència tècnica a altres instal·lacions.

IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS DURANT EL TREBALL

Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar
	Caiguda de persones al mateix nivell.	■ Abans d'iniciar els treballs d'estesa de cables, es comprovarà que a la zona de treball no hi ha materials procedents de la realització de les regates.
	Xoc contra objectes immòbils.	■ S'il·luminaran adequadament els quadres elèctrics d'obra, les zones de centralització de comptadors i les derivacions individuals.
	Projecció de fragments o partícules.	■ S'utilitzaran comprovadors de tensió i detectors de cables ocults abans de trepar els paraments.
	Contacte elèctric.	■ S'evitarà el pas de cables per zones de pas i zones humides. ■ Les connexions es realitzaran mitjançant endolls i clavilles normalitzades.
	Explosió.	■ No es realitzaran treballs en tensió en atmosferes potencialment explosives.
	Incendi.	■ Es comprovarà la presència d'un extintor a prop dels quadres elèctrics. ■ S'evitarà l'entrada d'humitat en els components elèctrics. ■ No s'utilitzaran cables elèctrics en mal estat. ■ No es realitzaran empalmaments manuals. ■ Les connexions es realitzaran mitjançant endolls i clavilles normalitzades.

Equips de protecció individual (EPI):

■ Casc aïllant elèctric fins a una tensió de 1000 V de corrent altern o de 1500 V de corrent continu.
■ Parell de guants per a treballs elèctrics de baixa tensió.
■ [Parell de guants contra riscos mecànics.

2.7.9 Lampista

Lampista	

Identificació de les tasques a desenvolupar

Treballs de muntatge dels diferents elements que componen les instal·lacions de fontaneria i de sanejament, incloent els aparells sanitaris i l'aixeteria.

IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS DURANT EL TREBALL

Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar
	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ No es caminarà sobre cobertes inclinades en mal estat.
	Caiguda de persones al mateix nivell.	■ El terra de la zona de treball es mantindrà sec. ■ Els tubs i els aparells sanitaris s'apilaran de forma ordenada i fora dels llocs de pas.
	Caiguda d'objectes per desplom.	■ No es realitzaran treballs en la connexió de servei de la instal·lació a l'interior d'una rasa sense l'adequada entibació.
	Xoc contra objectes immòbils.	■ Es protegiran les parts sortints, tallants o punxants dels aparells sanitaris.
	Xoc contra objectes mòbils.	■ Els tubs es transportaran amb la part posterior cap avall, mai horitzontalment.
	Projecció de fragments o partícules.	■ S'instal·larà un sistema d'aspiració de partícules en les màquines de tall de materials amb plom.
	Atrapament per objectes.	■ Es comptarà amb l'ajuda d'un altre operari per a la instal·lació dels aparells sanitaris.
	Contacte tèrmic.	■ S'evitarà el contacte amb tubs i peces recentment soldades o tallades.
	Contacte elèctric.	■ No s'utilitzaran eines elèctriques amb les mans o amb els peus humits.
	Contacte amb substàncies càustiques o corrosives.	■ S'evitarà el contacte de la pell amb productes decapants o que continguin sosa càustica.

	Incendi.	■ No se soldarà en presència de gasos inflamables en llocs tancats. ■ Els residus combustibles s'eliminaran immediatament.
	Exposició a agents químics.	■ En espais tancats amb falta de ventilació natural, s'instal·laran sistemes d'extracció tant a les zones de tall de materials amb plom, per extreure la pols, com a les zones de treball en contacte amb productes que contenen substàncies perilloses, tals com dissolvents, coles o massilles, per extreure els vapors.
	Exposició a agents biològics.	■ Els operaris es desinfectaran la pell diàriament, en concloure la seva jornada laboral.
Equips de protecció individual (EPI): ■ Parell de guants contra riscos mecànics		

2.8 Unitats d'obra

A continuació s'exposa una relació, ordenada per capítols, de les unitats d'obra, en les quals s'analitzen els riscos laborals no evitables que no hem pogut eliminar, i que apareixen en cadascuna de les fases d'execució de la unitat d'obra, descrivint-se per a cadascuna d'elles les mesures preventives a adoptar i els sistemes de senyalització i protecció col·lectiva a utilitzar per poder controlar els riscos o reduir-los a un nivell acceptable, en cas de materialitzar-se l'accident.

Al seu torn, cadascuna d'aquestes fitxes recull, a manera de resum, la relació de maquinària, bastimentada, petita maquinària, equip auxiliar i protecció col·lectiva utilitzats durant el desenvolupament dels treballs, i els oficis intervinents, amb indicació de la fitxa corresponent a cadascun d'ells.

Els riscos inherents a l'ús de tots aquests equips (maquinària, bastimentades, etc.) són els descrits en les fitxes corresponents, havent-se de tenir en compte les mesures de prevenció i protecció que en elles s'indiquen, en totes les fases en les quals s'utilitzin aquests equips. D'aquesta manera es pretén evitar repetir, en diferents fases, els mateixos equips amb els seus riscos, ja que els riscos associats a ells ja han quedat reflectits amb caràcter general per al seu ús durant tota l'obra en les fitxes corresponents.

Advertiment important

Aquesta exhaustiva identificació de riscos no es pot considerar una avaluació de riscos ni una planificació de la prevenció, simplement representa una informació que es pretén sigui de gran utilitat per a la posterior elaboració dels corresponents Plans de Seguretat i Salut i Prevenció de Riscos Laborals, documents en els quals s'avaluaran, per part de l'empresa, les circumstàncies reals de cadascun dels llocs de treball en funció dels mitjans dels quals es disposi.

El Pla de Seguretat i Salut és el document que, en construcció, conté l'avaluació de riscos i la planificació de l'activitat preventiva, sent essencial per a la gestió i aplicació del Pla de Prevenció de Riscos Laborals. Estudiarà, desenvoluparà i complementarà les previsions contingudes en l'EBSS, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra. En aquest pla s'inclouran, si s'escau, les propostes de mesures alternatives de prevenció que el contractista proposi amb la corresponent justificació tècnica, que no podran implicar una disminució dels nivells de protecció prevists en el EBSS.

2.8.1 Preparació del camí i acondicionament dels espais per ubicar maquinària

	Preparació del camí i acondicionament dels espais per ubicar la maquinaria Caseta obra, senyalització i acondicionament espais d'obra i		
FITXES RELACIONADES	AGENTS I EQUIPS INTERVINENTS Mà d'obra en general Seguretat i salut Maquinària en general Maquinària mòbil amb conductor Eines manuals	Fases d'execució: – Desbrossada manual. – Desmuntatge de tancament perimetral.	
Fase d'execució	**Desbrossada manual.**		
Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar	Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització
	Caiguda de persones al mateix nivell.	■ Els equip i accessoris s'aplegaran en un lloc delimitat i fora de les zones de pas.	■ Senyalització de la zona d'aplec i accessoris.
	Atropellament amb vehicles.	■ El conductor disposarà d'un senyalista sempre que realitzi una maniobra d'implantació.	■ Es realitzarà el tancament d'obra abans de iniciar els treballs d'implantació.
	Incendi.	■ No es realitzaran tasques de neteja si el risc d'incendi és elevat o moderat. ■ S'avisarà de les tasques al departament de Bombers.	Es disposarà d'un extintor
	Cop i tall per objectes o eines.	■ S'utilitzaran els equips de protecció individual d'acord amb les eines a utilitzar	
Fase d'execució	Desmuntatge de tancament perimetral.		
Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar	Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització
	Caiguda de persones al mateix nivell.	■ Els equip i accessoris s'aplegaran en un lloc delimitat i fora de les zones de pas.	Senyalització de la zona d'aplec i accessoris.
	Cop i tall per objectes o eines.	■ S'utilitzaran els equips de protecció individual d'acord amb les eines a utilitzar	

2.8.2 Treballs d'escariat i raspallat simultani.

	Transport i muntatge dels equip i eines Treballs d'escariat i raspallat simultani.		
FITXES RELACIONADES	AGENTS I EQUIPS INTERVINENTS Mà d'obra en general Senyalista Soldador Operador de perforacions Maquinària en general Maquinària mòbil amb conductor Maquinària de perforació Maquinària auxiliar de soldadura Maquinària auxiliar d'equip d'oxitall Mola o radial Eines manuals de torsió	Fases d'execució: – Preparació d'accessoris d'escariat i raspallat en taller – Implantació del camió de perforació – Raspallat. – Desmuntatge de barres i d'accessori de raspallat	
Fase d'execució	**Preparació d'accessoris d'escariat i raspallat en taller**		
Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar	Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització
	Caiguda de persones al mateix nivell.	■ Les zones de pas es mantindran netes.	
	Contacte tèrmic.	■ S'evitarà el contacte amb les peces acabades de soldar. ■ El treballador no portarà a les butxaques elements inflamables, tals com a llumins o encenedors, durant els treballs de soldadura.	■ Es disposarà d'un espai d'emmagatzematge destinat a peces en procés de refredament
	Exposició a radiacions.	■ Els treballs de soldadura es realitzaran a taller en un ambient controlat sense afeccions a tercers. ■ No es mirarà directament a l'arc voltaic. ■ No s'utilitzaran elèctrodes de tungstè tori, ja que donen lloc a fums i pols radioactius.	■ Delimitació de la zona de treball.
	Incendi.	■ No se soldarà en presència de gasos inflamables en llocs tancats. ■ Els residus combustibles s'eliminaran immediatament. ■ Les zones d'emmagatzematge de material es trobaran segregades de la zona de treball.	■ El taller complirà amb la normativa específica.
Fase d'execució	**Implantació del camió de perforació**		
Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar	Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització

	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ S'haurà de protegir permanentment la zona de perforació. ■ El treballador no pujarà damunt de l'hèlix durant el seu canvi.	
	Projecció de fragments o partícules.	■ Es respectaran les distàncies de seguretat.	
	Atropellament amb vehicles.	■ El conductor disposarà d'un senyalista sempre que realitzi una maniobra d'implantació.	Es realitzarà el tancament d'obra abans de iniciar els treballs d'implantació.
Fase d'execució		**Raspallat**	
Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar	Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització
	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ S'haurà de protegir permanentment la zona de perforació ■ El treballador no pujarà damunt de l'hèlix durant el seu canvi.	
	Caiguda de persones al mateix nivell.	■ Les barres i accessoris s'aplegaran en un lloc delimitat i fora de les zones de pas.	Senyalització de la zona d'aplec de barres i accessoris.
	Projecció de fragments o partícules.	Es respectaran les distàncies de seguretat.	Es senyalitzarà la zona de treball.
	Xoc contra objectes immòbils.	■ Les zones on es vagi a dipositar el material estaran delimitades i fora dels llocs de pas.	Es senyalitzarà la zona de treball.
	Atrapament per objectes.	■ Haurà d'existir bona coordinació entre el maquinista i l'ajudant en les tasques d'introducció de les terres a l'interior del tub.	
	Exposició a agents físics.	■ S'evitarà la presencia de persones a l'entorn del pou.	Es senyalitzarà la zona de treball
Fase d'execució		**Desmuntatge de barres i d'accessori de raspallat**	
Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar	Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització
	Atrapament per objectes.	■ Haurà d'existir bona coordinació entre el maquinista i l'ajudant en les tasques de retirada de barres.	

	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ S'haurà de protegir permanentment la zona de perforació. ■ El treballador no pujarà damunt de l'hèlix durant el seu canvi.	Senyalització de la zona de perforació
	Caiguda de persones al mateix nivell.	■ Les barres i accessoris s'aplegaran en un lloc delimitat i fora de les zones de pas.	Senyalització de la zona d'aplec de barres i accessoris.

2.8.3 Desenvolupament i neteja de pou

	Desenvolupament de pou i neteja pou. Retirada equip reentubat, neteja final de pou i retirada		
FITXES RELACIONADES	AGENTS I EQUIPS INTERVINENTS Mà d'obra en general Lampista Operador de perforacions Maquinària en general Maquinària mòbil amb conductor Maquinària de perforació Compressor portàtil dièsel Eines manuals	Fases d'execució: – Muntatge de barres – Desenvolupament i neteja – Desmuntatge de barres.	
Fase d'execució	**Implantació del camió de perforació**		
Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar	Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització
	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ S'haurà de protegir permanentment la zona de perforació.	Senyalització de la zona de perforació
	Caiguda de persones al mateix nivell.	■ Les barres i accessoris s'aplegaran en un lloc delimitat i fora de les zones de pas.	Senyalització de la zona d'aplec de barres i accessoris.
	Atropellament amb vehicles.	■ El conductor disposarà d'un senyalista sempre que realitzi una maniobra d'implantació.	Es realitzarà el tancament d'obra abans de iniciar els treballs d'implantació.
Fase d'execució	**Neteja i desenvolupament**		
Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar	Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització
	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ S'haurà de protegir permanentment la zona de perforació. ■ El treballador no pujarà damunt de l'hèlix durant el seu canvi.	
	Projecció de fragments o partícules.	Es respectaran les distàncies de seguretat.	Pipa de derivació i aportació d'aigua. Es senyalitzarà la zona de treball
	Xoc contra objectes immòbils.	■ Les zones on es vagi a dipositar el material estaran delimitades i fora dels llocs de pas.	Es senyalitzarà la zona de treball.
	Atrapament per objectes.	■ Haurà d'existir bona coordinació entre el maquinista i l'ajudant en les tasques d'introducció de barres a la columna.	
	Exposició a agents físics.	■ S'evitarà la presencia de persones a l'entorn del pou.	Es senyalitzarà la zona de treball
Fase d'execució	**Desmuntatge de barres**		
Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar	Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització
	Atrapament per objectes.	■ Haurà d'existir bona coordinació entre el maquinista i l'ajudant en les tasques de retirada de barres.	
	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ S'haurà de protegir permanentment la zona de perforació. ■ El treballador no pujarà damunt de l'hèlix durant el seu canvi. ■ Les barres s'aplegaran en un lloc delimitat i fora de les zones de pas.	Senyalització de la zona d'aplec de barres i accessoris.
	Caiguda de persones al mateix nivell.	■ Les barres i accessoris s'aplegaran en un lloc delimitat i fora de les zones de pas.	Senyalització de la zona d'aplec de barres i accessoris.

2.8.4 Videoinspecció i testificació del pou

Visualització CTV, càliper i flux		
FITXES RELACIONADES	AGENTS I EQUIPS INTERVINENTS Mà d'obra en general Maquinària en general Maquinària mòbil amb conductor Eines manuals	Fases d'execució: – Videoinspecció .

Fase d'execució		**Videoinspecció**	
Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar	Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització
	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ S'haurà de protegir permanentment la zona de perforació. ■ El treballador no pujarà damunt de l'hèlix durant el seu canvi.	
	Caiguda de persones al mateix nivell.	■ Els equip i accessoris s'aplegaran en un lloc delimitat i fora de les zones de pas.	Senyalització de la zona d'aplec i accessoris.
	Atropellament amb vehicles.	■ El conductor disposarà d'un senyalista sempre que realitzi una maniobra d'implantació.	Es realitzarà el tancament d'obra abans de iniciar els treballs d'implantació.

2.8.5 Treballs de rectificació del pou

Treballs amb màquina de perforació per rectifica pou col·lapsat, realització eina específica i treballs amb màquina de perforació per rectificar pou col·lapsat Jornada de treball amb màquina de perforació per rectificar pou col·lapsat.		
FITXES RELACIONADES	AGENTS I EQUIPS INTERVINENTS Mà d'obra en general Soldador Operador de perforacions Maquinària en general Maquinària mòbil amb conductor Maquinària de perforació Maquinària auxiliar de soldadura Maquinària auxiliar d'equip d'oxitall Mola o radial Eines manuals de torsió	Fases d'execució: – Preparació d'accessoris d'escariat i raspallat en taller – Implantació del camió de perforació – Raspallat. – Desmuntatge de barres i d'accessori de raspallat

Fase d'execució		**Preparació d'accessoris d'escariat i raspallat en taller**	
Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar	Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització
	Caiguda de persones al mateix nivell.	■ Les zones de pas es mantindran netes.	
	Contacte tèrmic.	■ S'evitarà el contacte amb les peces acabades de soldar. ■ El treballador no portarà a les butxaques elements inflamables, tals com a llumins o encenedors, durant els treballs de soldadura.	■ Es disposarà d'un espai d'emmagatzematge destinat a peces en procés de refredament
	Exposició a radiacions.	■ Els treballs de soldadura es realitzaran a taller en un ambient controlat sense afeccions a tercers. ■ No es mirarà directament a l'arc voltaic. ■ No s'utilitzaran elèctrodes de tungstè tori, ja que donen lloc a fums i pols radioactius.	■ Delimitació de la zona de treball.
	Incendi.	■ No se soldarà en presència de gasos inflamables en llocs tancats. ■ Els residus combustibles s'eliminaran immediatament. ■ Les zones d'emmagatzematge de material es trobaran segregades de la zona de treball.	■ El taller complirà amb la normativa específica.
Fase d'execució		**Implantació del camió de perforació**	

Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar	Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització
	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ S'haurà de protegir permanentment la zona de perforació. ■ El treballador no pujarà damunt de l'hèlix durant el seu canvi. ■ Les barres s'aplegaran en un lloc delimitat i fora de les zones de pas.	Senyalització de la zona d'aplec de barres i accessoris.
	Caiguda de persones al mateix nivell.	■ Les barres i accessoris s'aplegaran en un lloc delimitat i fora de les zones de pas.	Senyalització de la zona d'aplec de barres i accessoris.
	Projecció de fragments o partícules.	■ Es respectaran les distàncies de seguretat.	
	Atropellament amb vehicles.	■ El conductor disposarà d'un senyalista sempre que realitzi una maniobra d'implantació.	
Fase d'execució		**Raspallat**	
Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar	Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització
	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ S'haurà de protegir permanentment la zona de perforació ■ El treballador no pujarà damunt de l'hèlix durant el seu canvi.	
	Projecció de fragments o partícules.	Es respectaran les distàncies de seguretat.	Pipa de derivació i aportació d'aigua. Es senyalitzarà la zona de treball.
	Xoc contra objectes immòbils.	■ Les zones on es vagi a dipositar el material estaran delimitades i fora dels llocs de pas.	Es senyalitzarà la zona de treball.
	Atrapament per objectes.	■ Haurà d'existir bona coordinació entre el maquinista i l'ajudant en les tasques d'introducció de les terres a l'interior del tub.	
	Exposició a agents físics.	■ S'evitarà la presencia de persones a l'entorn del pou.	Es senyalitzarà la zona de treball
Fase d'execució		**Desmuntatge de barres i d'accessori de raspallat**	
Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar	Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització
	Atrapament per objectes.	■ Haurà d'existir bona coordinació entre el maquinista i l'ajudant en les tasques de retirada de barres.	
	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ S'haurà de protegir permanentment la zona de perforació. ■ El treballador no pujarà damunt de l'hèlix durant el seu canvi. ■ Les barres s'aplegaran en un lloc delimitat i fora de les zones de pas.	Senyalització de la zona d'aplec de barres i accessoris.
	Caiguda de persones al mateix nivell.	■ Les barres i accessoris s'aplegaran en un lloc delimitat i fora de les zones de pas.	Senyalització de la zona d'aplec de barres i accessoris.

2.8.6 Treballs de desincrustació química

	Treballs de desincrustació química, inclou reactius, muntatge, desmuntatge de maquinària i estris, injecció de reactius.	
FITXES RELACIONADES	AGENTS I EQUIPS INTERVINENTS Mà d'obra en general Operador de perforacions Maquinària en general Maquinària mòbil amb conductor Maquinària de perforació Eines manuals de torsió	Fases d'execució: – Treballs previs – Recepció del producte químic desincrustant – Addició del producte químic l'interior del sondeig – Extracció de la solució resultant de la reacció

Fase d'execució		**Treballs previs**	
Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar	Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització
	Caiguda de persones al mateix nivell.	■ Les zones de pas es mantindran netes.	

Fase d'execució		**Recepció del producte químic desincrustant**	
Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar	Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització
	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ S'haurà de protegir permanentment la zona de perforació. ■ El treballador no pujarà damunt de l'hèlix durant el seu canvi. ■ Les barres s'aplegaran en un lloc delimitat i fora de les zones de pas.	Senyalització de la zona d'aplec de barres i accessoris.
	Caiguda de persones al mateix nivell.	■ Les barres i accessoris s'aplegaran en un lloc delimitat i fora de les zones de pas.	Senyalització de la zona d'aplec de barres i accessoris.
	Projecció de fragments o partícules.	■ Es respectaran les distàncies de seguretat.	
	Atropellament amb vehicles.	■ El conductor disposarà d'un senyalista sempre que realitzi una maniobra.	

Fase d'execució		**Addició del producte químic l'interior del sondeig**	
Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar	Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització
	Projecció de fragments o partícules.	Es prohibirà la presencia de personal en els punt de sortida de les línies de sortida del pou.	Es delimitarà l'entorn del contenidor on es deriven les línies de sortida de la desincrustació.
	Contacte amb substàncies càustiques o corrosives.	■ Se seguiran les instruccions del fabricant per a la utilització dels productes. ■ Les línies de sortida del sistema de desincrustació arribaran fins a un contenidor per a la recollida de residus. ■ La descàrrega i injecció dels productes químics es realitzarà per personal amb formació de Prevenció de Riscos Laborals específica.	Es delimitarà l'entorn del contenidor on es deriven les línies de sortida de la desincrustació.
	Exposició a agents químics.	■ S'utilitzaran productes amb l'etiquetatge corresponent i seguint les mesures de prevenció especificades en la fitxa de seguretat del producte. ■ Els operaris es rentaran les mans abans de menjar o beure i quan finalitzin el treball. ■ Les línies de sortida del sistema de desincrustació arribaran fins a un contenidor per a la recollida de residus. ■ La descàrrega i injecció dels productes químics es realitzarà per personal amb formació de Prevenció de Riscos Laborals específica.	Es delimitarà l'entorn del contenidor on es deriven les línies de sortida de la desincrustació.

	Explosió.	■ En injeccions de producte químic consecutives es comprovarà que la injecció prèvia ha finalitzat controlant la variació de la pressió abans de tornar injectar producte químic. ■ Es disposarà d'una línia de sortida amb una vàlvula de seguretat d'alliberament de pressió amb derivació al contenidor de residus. La pressió de d'actuació de la vàlvula de seguretat es definirà en funció de la capacitat del sistema de segellat i injecció instal·lat. La línia de sortida derivarà en el contenidor de residus.	Es delimitarà l'entorn del contenidor on es deriven les línies de sortida de la desincrustació.
Fase d'execució		**Extracció de la solució resultant de la reacció**	
Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar	Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització
	Caiguda de persones al mateix nivell.	■ Les barres i accessoris s'aplegaran en un lloc delimitat i fora de les zones de pas.	Senyalització de la zona d'aplec de barres i accessoris.
	Contacte amb substàncies càustiques o corrosives.	■ Les línies de sortida del sistema de desincrustació arribaran fins al contenidor per a la recollida de residus.	Es delimitarà l'entorn del contenidor de residus.
	Exposició a agents químics.	■ Les línies de sortida del sistema de desincrustació arribaran fins al contenidor per a la recollida de residus.	Es delimitarà l'entorn del contenidor on es deriven les línies de sortida de a desincrustació.

2.8.7 Treballs d'entubat

	Canonada d'acer al carboni DD11-S235JR 8mm per revestiment de 420 mm_{int}. Muntada Canonada filtrant d'acer al carboni DD11-S235JR 8 mm tipus puentecillo de 420 mm_{int}. Muntada	
FITXES RELACIONADES	AGENTS I EQUIPS INTERVINENTS Mà d'obra en general Senyalista Operador de perforacions Maquinària en general Maquinària mòbil amb conductor Maquinària de perforació Maquinària auxiliar de soldadura Maquinària auxiliar d'equip d'oxitall Mola o radial Eines manuals de torsió	Fases d'execució: – Aplec de material – Implantació del camió de perforació – Entubat.

Fase d'execució		**Aplec de materials**	
Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar	Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització
	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ S'haurà de protegir permanentment la zona de perforació.	Senyalització de la zona de perforació
	Caiguda de persones al mateix nivell.	■ Els tubs s'aplegaran en un lloc delimitat i fora de les zones de pas.	■ Senyalització de la zona d'aplec de de tubs.
	Atropellament amb vehicles.	■ El conductor disposarà d'un senyalista sempre que realitzi una maniobra d'implantació.	■ Es realitzarà el tancament d'obra abans de iniciar els treballs de descàrrega i aplec de material.
Fase d'execució		**Implantació del camió de perforació**	
Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar	Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització
	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ S'haurà de protegir permanentment la zona de perforació.	

	Atropellament amb vehicles.	■ El conductor disposarà d'un senyalista sempre que realitzi una maniobra d'implantació.	Es realitzarà el tancament d'obra abans de iniciar els treballs d'implantació.
Fase d'execució		**Entubat**	
Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar	Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització
	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ S'haurà de protegir permanentment la zona de perforació ■ El treballador no pujarà damunt de l'hèlix durant el seu canvi.	
	Caiguda de persones al mateix nivell.	■ Les tubs s'aplegaran en un lloc delimitat i fora de les zones de pas.	Senyalització de la zona d'aplec de barres i accessoris.
	Xoc contra objectes immòbils.	■ Les zones de pas estaran lliures d'obstacles.	Es senyalitzarà la zona de treball i de pas.
	Atrapament per objectes.	■ Haurà d'existir bona coordinació entre el maquinista i l'ajudant en les tasques d'alçat i col·locació de tubs.	
	Exposició a agents físics.	■ S'evitarà la presencia de persones a l'entorn del pou.	Es senyalitzarà la zona de treball
	Exposició a radiacions.	■ Els treballs de soldadura es realitzaran per personal qualificat. ■ S'evitarà la presencia d'ajudants a l'entorn immediat de la soldadura, aquest es situaran a una distància prudencial. ■ No es mirarà directament a l'arc voltaic. ■ No s'utilitzaran elèctrodes de tungstè tori, ja que donen lloc a fums i pols radioactius.	Delimitació de la zona de treball.
	Incendi.	■ No se soldarà en presència de gasos o qualsevol tipus de material inflamable en la zona de treball. ■ Els residus combustibles s'eliminaran immediatament. ■ Les zones d'emmagatzematge de material es trobaran segregades de la zona de treball. ■ Durant els treballs de soldadura l'ajudant vigilarà l'entorn per detectar possibles fonts d'incendi	Delimitació de la zona de treball. Es disposarà d'un extintor en la zona de treball.

2.8.8 Treballs de segellat anular

	Engravillat de l'espai anular amb grava silícia seleccionada. Muntat. Segellat de l'espai anular amb barreja formigó i bentonita en estrats impermeables		
FITXES RELACIONADES	AGENTS I EQUIPS INTERVINENTS Mà d'obra en general Operador de perforacions Maquinària en general Eines manuals Trepant o batedora	Fases d'execució: – Engravillat – Segellat	
Fase d'execució		**Engravillat**	
Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar	Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització
	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ S'haurà de protegir permanentment la zona de perforació.	Tapa de l'interior del pou
	Caiguda de persones al mateix nivell.	■ El material s'aplegarà en un lloc delimitat i fora de les zones de pas.	Senyalització de la zona d'aplec.
	Atropellament amb vehicles.	■ El conductor disposarà d'un senyalista sempre que realitzi una maniobra d'implantació.	Es realitzarà el tancament d'obra abans de iniciar els treballs de descàrrega i aplec de material.
Fase d'execució		**Segellat**	
Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar	Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització
	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ S'haurà de protegir permanentment la zona de perforació.	Tapa de l'interior del pou
	Caiguda de persones al mateix nivell.	■ El material s'aplegarà en un lloc delimitat i fora de les zones de pas.	Senyalització de la zona de treball.
	Contacte amb substàncies càustiques o corrosives.	■ S'evitarà el contacte de la pell amb el formigó.	

2.8.9 Assaig de bombament

Assajos de bombament.		
FITXES RELACIONADES	AGENTS I EQUIPS INTERVINENTS Mà d'obra en general Oficial aforador Maquinària en general Maquinària mòbil amb conductor Grup electrogen Eines manuals	Fases d'execució: – Muntatge del bombeig – Assaig de bombament – Desmuntatge del bombeig.

Fase d'execució		**Muntatge del bombeig**	
Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar	Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització
	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ S'haurà de protegir permanentment la zona de perforació.	Senyalització de la zona de perforació
	Caiguda de persones al mateix nivell.	■ La columna d'impulsió, cablejat i accessoris s'aplegaran en un lloc delimitat i fora de les zones de pas.	Senyalització de la zona d'aplec.
	Atropellament amb vehicles.	■ El conductor disposarà d'un senyalista sempre que realitzi una maniobra d'implantació.	Es realitzarà el tancament d'obra abans de iniciar els treballs d'implantació.
	Atrapament per objectes.	■ Haurà d'existir bona coordinació entre el maquinista i l'ajudant en les tasques de muntatge del sistema d'impulsió.	
Fase d'execució		**Assaig de bombament**	
Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar	Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització
	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ S'haurà de protegir permanentment la zona de perforació. ■ El treballador no pujarà damunt de l'hèlix durant el seu canvi.	
	Projecció de fragments o partícules.	El punt d'abocament es trobarà fora de la zona de treball i de pas sense afectar cap camí ni instal·lació aliena a l'obra.	Es senyalitzarà el punt d'abocament.
	Xoc contra objectes immòbils.	■ Les canonades, cablejat i elements auxiliars es situaran fora de les zones de pas i de treball.	El cablejat i les canonades es trobaran senyalitzats i en zones delimitades..
	Contacte elèctric.	■ S'evitarà el pas de cables per zones de pas i zones humides. ■ Les connexions es realitzaran mitjançant endolls i clavilles normalitzades.	
	Incendi.	■ Es comprovarà la presència d'un extintor a prop dels quadres elèctrics. ■ S'evitarà l'entrada d'humitat en els components elèctrics. ■ No s'utilitzaran cables elèctrics en mal estat. ■ No es realitzaran empalmaments manuals. ■ Les connexions es realitzaran mitjançant endolls i clavilles normalitzades. ■ La zona de treball es trobarà neta i lliure de material inflamable.	
Fase d'execució		**Desmuntatge del bombeig.**	
Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar	Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització
	Atrapament per objectes.	■ Haurà d'existir bona coordinació entre el maquinista i l'ajudant en les tasques de retirada d'equips.	
	Caiguda de persones a diferent nivell.	S'haurà de protegir permanentment la zona de perforació. El treballador no pujarà damunt de l'hèlix durant el seu canvi. El material s'aplegarà en un lloc delimitat i fora de les zones de pas.	Senyalització de la zona d'aplec de material.
	Caiguda de persones al mateix nivell.	El material s'aplegarà en un lloc delimitat i fora de les zones de pas.	Senyalització de la zona d'aplec de material.

2.8.10 Instal·lacions elèctriques i de comunicació

Instal·lacions elèctriques i de comunicació.		
FITXES RELACIONADES	AGENTS I EQUIPS INTERVINENTS Mà d'obra en general Maquinària en general Maquinària mòbil amb conductor Grup electrogen Eines manuals Electricista	Fases d'execució: – Equipament elèctric i de control

Fase d'execució		**- Equipament elèctric i de control**	
Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar	Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització
	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ S'haurà de protegir permanentment la zona de perforació.	Senyalització de la zona de perforació
	Caiguda de persones al mateix nivell.	■ La columna d'impulsió, cablejat i accessoris s'aplegaran en un lloc delimitat i fora de les zones de pas.	Senyalització de la zona d'aplec.
	Atropellament amb vehicles.	■ El conductor disposarà d'un senyalista sempre que realitzi una maniobra d'implantació.	Es realitzarà el tancament d'obra abans de iniciar els treballs d'implantació.
	Atrapament per objectes.	■ Haurà d'existir bona coordinació entre el maquinista i l'ajudant en les tasques de muntatge del sistema d'impulsió.	
	Projecció de fragments o partícules.	■ S'utilitzaran comprovadors de tensió i detectors de cables ocults abans de trepar els paraments.	Es delimitarà la zona de treball
	Contacte elèctric.	■ S'evitarà el pas de cables per zones de pas i zones humides. ■ Les connexions es realitzaran mitjançant endolls i clavilles normalitzades.	Es senyalitzaran i bloquejaran els interruptors que treuen la corrent de la zona de treball
	Explosió.	■ No es realitzaran treballs en tensió en atmosferes potencialment explosives.	
	Incendi.	■ Es comprovarà la presència d'un extintor a prop dels quadres elèctrics. ■ S'evitarà l'entrada d'humitat en els components elèctrics. ■ No s'utilitzaran cables elèctrics en mal estat. ■ No es realitzaran empalmaments manuals. ■ Les connexions es realitzaran mitjançant endolls i clavilles normalitzades.	

2.8.11 Excavació de rases per instal·lacions, amb mitjans mecànics.

Excavació de rases per instal·lacions, amb mitjans mecànics.

FITXES RELACIONADES	AGENTS I EQUIPS INTERVINENTS	Fases d'execució:
	MAQUINÀRIA	– Replanteig general i fixació dels punts i nivells de referència. – Col·locació de les lliteres en els cantons i extrems de les alineacions. – Excavació en successives rases horitzontals i extracció de terres. – Refinat de fons amb extracció de les terres. – Càrrega a camió de les terres excavades.
mq01exn020b	Retroexcavadora hidràulica sobre pneumàtics.	

Durant totes les fases d'execució.			
Codi	**Riscos**	**Mesures preventives a adoptar**	**Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització**
	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ Se senyalitzarà la vora de l'excavació.	■ YSM005
	Caiguda de persones al mateix nivell.	■ L'interior de l'excavació es mantindrà net.	

Fase d'execució		Replanteig general i fixació dels punts i nivells de referència.	
Codi	**Riscos**	**Mesures preventives a adoptar**	**Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització**
	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ No es treballarà en zones properes a les vores i als talls del terreny.	
	Caiguda d'objectes per desplom.	■ No es treballarà en zones on es puguin produir despreniments de roques, terres o arbres.	
	Atropellament amb vehicles.	■ Es verificarà l'absència de persones en el radi d'acció de la màquina.	

Fase d'execució		Col·locació de les lliteres en els cantons i extrems de les alineacions.	
Codi	**Riscos**	**Mesures preventives a adoptar**	**Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització**
	Trepitjades sobre objectes.	■ La zona de treball es mantindrà neta de materials i eines.	

Fase d'execució		Excavació en successives rases horitzontals i extracció de terres.	
Codi	**Riscos**	**Mesures preventives a adoptar**	**Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització**
	Caiguda de persones a diferent nivell.	■ Per passar sobre una excavació oberta, no se saltarà d'un costat a un altre d'aquesta.	■ YCB040
	Caiguda d'objectes per desplom.	■ No s'apilarà la terra en zones situades a menys de 2 m de la vora de l'excavació.	

Fase d'execució		Refinat de fons amb extracció de les terres.	
Codi	**Riscos**	**Mesures preventives a adoptar**	**Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització**
	Caiguda d'objectes per desplom.	■ Es comptarà amb l'ajuda d'un altre operari en l'exterior de l'excavació que, en cas d'emergència, avisarà a la resta de treballadors. ■ Es col·locaran escales de mà al llarg del perímetre de l'excavació, amb una separació entre elles no superior a 15 m.	

Fase d'execució		Càrrega a camió de les terres excavades.	
Codi	**Riscos**	**Mesures preventives a adoptar**	**Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització**

	Caiguda d'objectes despresos.	■ S'evitarà la circulació de persones sota la vertical de risc de caiguda de materials.	

2.8.12 Reblert principal de rases per instal·lacions, amb terra de la pròpia excavació, i compactació amb corró vibrant de guiat manual.

	Reblert principal de rases per instal·lacions, amb terra de la pròpia excavació, i compactació amb corró vibrant de guiat manual.

FITXES RELACIONADES	**AGENTS I EQUIPS INTERVINENTS**	**Fases d'execució:**
	MAQUINÀRIA	– Estesa del material de reblert en tongades d'espessor uniforme. – Humectació o dessecació de cada tongada. – Col·locació de cinta o distintiu indicador de la instal·lació. – Compactació.
mq04dua020b	Dúmper de descàrrega frontal.	
mq02roa010a	Corró vibrant de guiat manual.	
mq02cia020j	Camió cisterna.	
mq04cab010c	Camió basculant.	

Fase d'execució		Estesa del material de reblert en tongades d'espessor uniforme.	
Codi	**Riscos**	**Mesures preventives a adoptar**	**Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització**
	Caiguda d'objectes per desplom.	■ En les operacions de descàrrega del material, els camions no s'aproximaran a les vores de l'excavació, per evitar sobrecàrregues que afectin a l'estabilitat del terreny.	■ YCB060

Fase d'execució		Humectació o dessecació de cada tongada.	
Codi	**Riscos**	**Mesures preventives a adoptar**	**Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització**
	Aixafament per bolcada de màquines.	■ El camió cuba tindrà una sortida d'aigua lateral, per evitar la necessitat d'aproximar-se a les vores dels talussos.	

Fase d'execució	Col·locació de cinta o distintiu indicador de la instal·lació.

Codi	Riscos	Mesures preventives a adoptar	Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització
	Atropellament amb vehicles.	■ S'evitarà la presència de treballadors a l'interior de la rasa a una distància inferior a 5 m de les màquines que estiguin treballant-hi.	

Fase d'execució		Compactació.	
Codi	**Riscos**	**Mesures preventives a adoptar**	**Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització**
	Projecció de fragments o partícules.	■ Es verificarà l'absència de persones en el radi d'acció de la màquina.	■ YSM005

2.8.13 Demolició de solera o paviment de formigó en massa, mitjançant retroexcavadora amb martell picador.

	Demolició de solera o paviment de formigó en massa, mitjançant retroexcavadora amb martell picador.

FITXES RELACIONADES	AGENTS I EQUIPS INTERVINENTS	Fases d'execució:
	MAQUINÀRIA	– Demolició de l'element. – Fragmentació dels enderrocs en peces manejables. – Retirada i arreplegat de enderrocs. – Neteja de les restes de l'obra. – Càrrega mecànica d'enderrocs sobre camió o contenidor.
mq01exn050c	Retroexcavadora sobre pneumàtics, amb martell trencador.	
mq01ret010	Miniretrocarregadora sobre pneumàtics.	

Fase d'execució		Fragmentació dels enderrocs en peces manejables.	
Codi	**Riscos**	**Mesures preventives a adoptar**	**Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització**
	Projecció de fragments o partícules.	■ Es verificarà l'absència de persones en el radi d'abast dels fragments o partícules que es desprenen.	

Fase d'execució		Retirada i arreplegat de enderrocs.	
Codi	**Riscos**	**Mesures preventives a adoptar**	**Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització**
	Exposició a agents químics.	■ La runa es regarà amb freqüència, per evitar la formació de pols.	

Fase d'execució		Neteja de les restes de l'obra.	
Codi	**Riscos**	**Mesures preventives a adoptar**	**Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització**

	Caiguda de persones al mateix nivell.	■ La zona de treball es mantindrà en perfectes condicions d'ordre i neteja.	

Fase d'execució		Càrrega mecànica d'enderrocs sobre camió o contenidor.	
Codi	**Riscos**	**Mesures preventives a adoptar**	**Sistemes de protecció col·lectiva i senyalització**
	Caiguda d'objectes despresos.	■ S'evitarà la circulació de persones sota la vertical de risc de caiguda de materials.	

ANNEX 04 GESTIÓ DE RESIDUS

Índex de Continguts

MEMÒRIA

1 INTRODUCCIÓ 1
2 OBJECTE DE L'ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS 1
3 MESURES DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS A L'OBRA 1
4 ÚS DE MATERIALS RECICLATS, RECICLABLES I DURABLES 1
5 DEFINICIÓ DE CONCEPTES 2
6 OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORACIÓ I ELIMINACIÓ DELS RESIDUS 2
7 RECOLLIDA SELECTIVA I EMMAGATZEMATGE DE RCD 2
8 GESTIÓ DELS RCD 3
8.1 Tipologia i classificació dels residus generats 3
8.2 Estimació de la quantitat de residus 3
8.3 Gestió de residus dins de l'obra 4
8.4 Gestió de residus fora de l'obra 5
8.5 Instal·lacions de residus de la construcció i demolició properes a l'obra 5
8.6 Estimació dels costos de tractament de residus 7
9 TARIFES I CÁNON 7
10 CONTROL I SEGUIMENT DOCUMENTAL DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS 7
11 BONES PRÀCTIES PER A LA GESTIÓ DELS RCD 7

PLÀNOLS

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

1 CONSIDERACIONS GENERALS DE LA GESTIÓ 1
2 ESPECIFICACIONS PER LA CLASSIFICACIÓ, CÀRREGA I TRANSPORT, TRACTAMENT I DISPOSICIÓ CONTROLADA DE RESIDUS A INSTAL·LACIÓ AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS 1
2.1 Tipologia i classificació dels residus generats 1
2.2 Definició i condicions de càrrega i transport de residu de construcció o demolició 2
2.3 Definició i condicions de la disposició de residus 2
2.4 Condicions del procés d'execució 2
2.5 Unitat i criteris d'amidament 2
2.6 Normativa de compliment obligatori 3

MEMÒRIA

Índex de la Memòria

MEMÒRIA 1
1 INTRODUCCIÓ 1
2 OBJECTE DE L'ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS 1
3 MESURES DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS A L'OBRA 1
4 ÚS DE MATERIALS RECICLATS, RECICLABLES I DURABLES 1
5 DEFINICIÓ DE CONCEPTES 2
6 OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORACIÓ I ELIMINACIÓ DELS RESIDUS 2
7 RECOLLIDA SELECTIVA I EMMAGATZEMATGE DE RCD 2
8 GESTIÓ DELS RCD 3
8.1 Tipologia i classificació dels residus generats 3
8.2 Estimació de la quantitat de residus 3
8.3 Gestió de residus dins de l'obra 4
8.4 Gestió de residus fora de l'obra 5
8.5 Instal·lacions de residus de la construcció i demolició properes a l'obra 5
8.6 Estimació dels costos de tractament de residus 7
9 TARIFES I CÁNON 7
10 CONTROL I SEGUIMENT DOCUMENTAL DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS 7
11 BONES PRÀCTIES PER A LA GESTIÓ DELS RCD 7

1 INTRODUCCIÓ

Les obres objecte del present Estudi de Gestió de Residus estan descrites a la memòria i responen al PROJECTE REHABILITACIÓ DEL POU DE SANT ANTONI AL MUNICIPI DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA).

2 OBJECTE DE L'ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

El *Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer,* pel *qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició*, estableix la necessitat d'incloure en el projecte d'execució de l'obra un **estudi de gestió de residus de construcció i demolició** amb el següent contingut mínim:

Una **estimació de la quantitat**, expressada en tones i en metres cúbics, **dels residus de construcció i demolició** que s'han de generar en l'obra, codificats d'acord amb la llista europea de residus publicada per l'Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus, i la Decisió de la Comissió de 18 de desembre de a 2014 per la qual es modifica la Decisió 2000/532 / CE, sobre la llista de residus, de conformitat amb la Directiva 2008/98 / CE del Parlament Europeu i del Consell

- Les **mesures per a la prevenció** de residus en l'obra objecte del projecte.
- Les **operacions de reutilització, valorització o eliminació** a què s'han de destinar els residus que es generen en l'obra.
- Les **mesures per a la separació dels residus** en obra, en particular, per al compliment per part del posseïdor dels residus de l'obligació que estableix l'apartat 5 de l'article 5. En l'esmentat article s'estableix la necessitat de la separació quan, de manera individualitzada, per a cada una de les esmentades fraccions, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les quantitats següents:
    - Formigó: 80 t.
    - Maons, teules, materials ceràmics: 40 t.
    - Metall: 2 t.
    - Fusta: 1 t.
    - Vidre: 1 t.
    - Plàstic: 0,5 t.
    - Paper i cartró: 0,5 t.
- Els **plànols de les instal·lacions previstes** per a l'emmagatzematge, el maneig, la separació i, si s'escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dins de l'obra. Posteriorment, aquests plànols poden ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, amb l'acord previ de la direcció facultativa de l'obra.
- Les **prescripcions del plec de prescripcions tècniques particulars** del projecte, en relació amb l'emmagatzematge, el maneig, la separació i, si s'escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dins de l'obra.
- Una **valoració del cost previst** de la gestió dels residus de construcció i demolició que ha de formar part del pressupost del projecte en un capítol independent.

En aquest Annex es dona resposta als requisits que s'acaben de llistar.

3 MESURES DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS A L'OBRA

En aquest apartat es descriuen aquelles accions destinades a evitar la generació de residus de la construcció i demolició (prevenció) o a reduir-ne la seva producció (minimització) durant la fase d'obra.

Les actuacions previstes per a donar compliment a aquests objectius són les següents:

Compra i proveïment de materials

La quantitat de materials comprats s'ha d'ajustar a les necessitats reals d'execució de l'obra. D'aquesta manera es generen menys residus, evitant de malbaratar restes.

Emmagatzematge de materials d'obra

La millora de la gestió de residus de construcció està íntimament lligada a un procés ordenat i racional d'execució de l'obra. El correcte emmagatzematge dels materials permet controlar l'estoc i facilita el seu maneig.

Per a la reducció de residus és important també preveure a l'obra un espai per a l'emmagatzematge dels materials que es reben i es faran servir posteriorment.

Reutilització de materials

Es reutilitzaran els mitjans auxiliars i els embalatges de fusta tantes vegades com sigui possible. Només quan estiguin molt danyats es convertiran en material per reciclar.

En cas d'utilitzar encofrats, aquests s'empraran diverses vegades perquè admeten diverses posades en ús. Cal salvar els retalls dels grans taulers per utilitzar-los en peces de menor mida, en racons i en superfícies de geometria no ortogonal en les quals s'han d'adaptar peces tallades apropiadament. Els taulers d'encofrat s'han de guardar ben ordenats i disposats perquè sigui més fàcil reutilitzar-los o transportar-los en una altra obra en la qual puguin tornar a ser usats.

Es reutilitza tota la terra excavada per al mateix reblert de les rases.

S'han detectat aquelles partides que poden admetre materials reutilitzats de la pròpia obra. (La reutilització dels materials en la pròpia obra fa que perdin la consideració de residus. Cal reutilitzar aquells materials que continguin unes característiques físiques/químiques adequades i regulades en el Plec de Prescripcions Tècniques.)

4 ÚS DE MATERIALS RECICLATS, RECICLABLES I DURABLES

Es potenciarà l'ús de materials reutilitzats, reciclables i durables. En aquest sentit, al web de l'Agenda de la construcció sostenible es pot trobar una base de dades amb productes per a la construcció escollits amb criteris de sostenibilitat:

http://www.csostenible.net/index.php/ca/productes

D'altra banda, l'Agència de Residus de Catalunya ha creat la Xarxa Compra Reciclat, un espai de trobada entre oferents i demandants de productes reciclats, reciclables i/o biodegradables per promoure el mercat d'aquests productes. Aquesta xarxa es pot consultar al següent lloc web:

http://xcr.arc.cat/web/guest/catalegdeproductes

5 DEFINICIÓ DE CONCEPTES

Es potenciarà l'ús de materials reutilitzats, reciclables i durables. En aquest sentit, al web de l'Agenda de la construcció sostenible es pot trobar una base de dades amb productes per a la construcció escollits amb criteris de sostenibilitat:

6 OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORACIÓ I ELIMINACIÓ DELS RESIDUS

La reutilització dels materials en la pròpia obra fa que perdin la consideració de residus. Cal reutilitzar aquells materials que continguin unes característiques físiques/químiques adequades i regulades en el Plec de Prescripcions Tècniques.

En aquest apartat s'inclouen les operacions i instal·lacions previstes mínimes destinades a la gestió dels residus.

Caldrà realitzar però totes les operacions de reutilització, reciclatge, valorització i disposició de rebuig segons les determinacions del Plec de Prescripcions Tècniques del present projecte i del Reial Decret 105/2008, d' 1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i enderroc i demés normativa vigent.

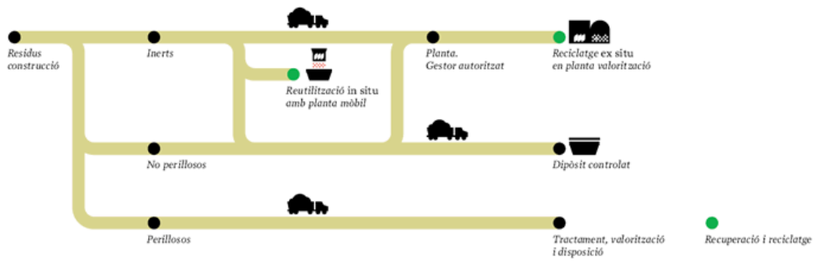


Figura 1. Model català de residus de la construcció. Font: Agència de Residus de Catalunya.

El Model Català de Residus de la Construcció es fonamenta en les accions de prevenció i en la reutilització i valorització material màxima dels residus.

Estableix el principi de responsabilitat del productor i es fixa com a objectiu reciclar el 50% d'aquests.

Una obra té dos tipus de gestió, dins de l'obra i fora de l'obra. En aquest apartat es defineixen les operacions més adequades, ja siguin dins o fora de l'obra, atenent a:

- L'espai disponible per realitzar la separació selectiva dels residus a l'obra.
- La possibilitat de reutilització i reciclatge in situ.
- La proximitat de valoritzadors de residus de la construcció i demolició i la distància als dipòsits controlats, els costos econòmics associats a cada opció de gestió, etc.

El decret preveu que en cas que els residus no s'utilitzin o que es reciclin a la mateixa obra, cal gestionar-los en instal·lacions de reciclatge o de disposició del rebuig. Les alternatives de gestió dels residus són diverses: reutilització, reciclatge, deposició en dipòsit controlat, etc.

S'ha considerat l'abocament en dipòsits controlats com a última opció en la gestió de residus de construcció i demolició i, s'ha tendit, per aquest ordre, a la reutilització, al reciclatge i a la valorització.

La gestió mínima de separació selectiva que es realitzarà durant les obres consistirà en la segregació dels residus Inerts, dels residus No Especials i dels residus Especials (aquests sempre han d'anar separats de la resta).

A més, caldrà també separar a part els materials que es poden reutilitzar o reciclar dins la pròpia obra, o si es cal gestionar-los externament.

La classificació en origen es realitzarà acuradament, obtenint residus el més homogenis possibles per facilitar-ne la gestió.

Les possibilitats de reutilització d'elements de construcció són diverses i poc previsibles. Depenen de la possibilitat de reutilitzar-los a la pròpia obra, en una altra obra que es trobi situada a prop o de l'existència d'algú interessat a quedar-se'ls.

La gestió dels RCD (recollida, transport, transferència, triatge, reciclatge i/o disposició controlada en el seu cas) es realitzarà contractant un gestor autoritzat que se'n faci càrrec.

En aquest annex es faciliten la localització i les característiques de les empreses autoritzades per a la gestió de RCD més properes a la zona d'actuació que correspongui.

L'activitat de disposició controlada dels residus requereix autorització concedida per l'ajuntament on estigui ubicat el dipòsit controlat. Per això, no es podrà realitzar l'abocament en llocs en els quals no es disposi d'autorització per part de l'administració.

Per als residus de fusta (palets i restes de fusteria), metalls, paper-cartró, plàstics i altres residus reutilitzables o reciclables s'hauran de contractar els serveis d'empreses autoritzades que realitzin activitats de reutilització o reciclatge d'aquests residus. També poden ser reutilitzats a la pròpia obra o en una altra de pròxima, però haurà de quedar justificada documentalment la quantitat de residu generat i el total reutilitzat.

La gestió dels residus especials serà separada de la resta, i es dipositaran a l'obra en zones habilitades amb tots els bidons i contenidors que calguin i, posteriorment, es gestionaran via dipòsit controlat. Caldrà justificar igualment l'esmentada gestió de forma documental. Per tant, els residus especials seran retirats a abocador a través d'un gestor autoritzat que els reculli, els classifiqui i els porti al seu lloc de destinació (dipòsit controlat autoritzat).

7 RECOLLIDA SELECTIVA I EMMAGATZEMATGE DE RCD

Tot seguit s'estableixen els criteris a tenir en compte a l'obra per tal que les operacions de gestió dels RCD es duguin a terme correctament i es redueixi la quantitat de residus a gestionar fora d'obra.

En relació a la obligatorietat de segregació dels residus generats en l'obra, cal tenir en compte el Reial Decret 105/2008 segons el qual s'ha de preveure una separació de les fraccions formigó, ceràmics, metalls, fusta, vidre, plàstic i paper i cartró en la pròpia obra sempre que de forma individualitzada, les quantitats previstes de generació superin les quantitats indicades a l'apart 1 del present document.

Tenint en compte les quantitats estimades que es generaran en l'execució del present projecte, tal com s'especifica al RD 105/2008, no seria necessària la separació per fraccions a l'obra, no obstant, es recomana realitzar la segregació dels residus a obra per a millorar la seva gestió posterior.

Atesa la tipologia de les obres, s'espera que es generin residus de diferents tipologies i, en concret, residus no especials (RNE), residus especials (RE) i residus inerts (RI). Es realitzarà la segregació dels residus segons la seva classificació, evitant la seva barreja i gestionant-los d'acord amb la legislació aplicable.

Es duran a terme les següents mesures:

- Es segregaran els RCD de la resta de tipologies de residus (residus especials i no especials assimilables a municipals).

- Se separaran els residus de construcció i demolició des de l'inici de la seva generació. Les terres sense runes, runes de restes ceràmiques, fusta (palets i restes de fusteria), metalls (bidons, restes de fusteria metàl·lica, ferralla i altres), vidre, paper i plàstic s'han de segregar entre si.

- S'acumularà la fusta, els metalls, el vidre, el paper i el plàstic en contenidors adequats, separats i identificats.

- No es realitzaran abocaments incontrolats. Les restes de terres i pedres s'emmagatzemaran en contenidors tipus bolquet, que seran més senzills de retirar.

La retirada dels residus d'enderroc s'alternarà amb la de residus de demolició per a evitar les provisions temporals de residus a la zona d'obres. També s'evitaran les provisions de més d'un dia, per a minimitzar l'impacte visual que provoquen.

Els contenidors es col·locaran a la zona de les instal·lacions auxiliars ja que el volum dels mateixos no serà significatiu.

8 GESTIÓ DELS RCD

8.1 Tipologia i classificació dels residus generats

S'han identificat els residus que es generaran a l'obra a partir de les activitats que es desenvoluparan i els materials que s'utilitzaran.

A la taula següent es classifiquen i descriuen aquests residus segons el codi LER i es defineix la seva tipologia (especial o no especial), atenent la Decisió de la Comissió de 18 de desembre de a 2014 per la qual es modifica la Decisió 2000/532 / CE, sobre la llista de residus, de conformitat amb la Directiva 2008/98 / CE del Parlament Europeu i del Consell.

CER	Descripció	Classificació	VAL	TDR
170107	Mescles de formigó, maons, teules i materials ceràmics, diferents de les especificades en el codi 170106	No especial	V71	T12 T15
1702	**Fusta, vidra i plàstic**	No especial		
170201	Fusta	No especial	V15 V61	
170203	Plàstic	No especial	V12	T12
1704	**Metalls (inclosos els seus aliatges)**	No especial		
170401	Coure, bronze, llautó	No especial		
170405	Ferro i acer	No especial		
170411	Cables diferents dels especificats en el codi 170410	No especial		
1501	**Envasos**	No especial		
150101	Envasos de paper i cartró	No especial	V11 V51 V85 V61	T12
150102	Envasos de plàstic	No especial	V51 V61 V12	T12
150103	Envasos de fusta	No especial	V15 V51 V61	T12
150104	Envasos metàl·lics	No especial	V41 V51	T13
2003	**Residus municipals**	No especial		
200301	Mescles de residus municipals	No especial	V12 V11 V14 V41 V15	T21 T12 T62 T33

La codificació segons ARC de les vies de gestió alternatives són:

Tractament i disposició del rebuig:

- **T11** Deposició de residus inerts
- **T12** Deposició de residus no especials
- **T13** Deposició de residus especials
- **T15** Deposició en dipòsit de terres i runes
- **T21** Incineració de residus no halogenats
- **T31** Tractament fisicoquímic i biològic
- **T33** Estabilització
- **T62** Gestió per un Centre de Recollida i Transferència

Vies de valorització:

- **V11** Reciclatge de paper i cartró
- **V12** Reciclatge de plàstics
- **V15** Reciclatge i reutilització de fustes
- **V41** Reciclatge i recuperació de metalls o compostos metàl·lics
- **V51** Recuperació, reutilització i regeneració d'envasos
- **V61** Utilització com a combustible
- **V71**Utilització en la construcció
- **V81** Utilització en profit de l'agricultura
- **V83** Compostatge
- **V85** Valorització amb procés anaerobi + compostatge

8.2 Estimació de la quantitat de residus

Segons l'article 4 del RD105/2008, de 1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició, s'ha d'estimar el volum dels residus de construcció i demolició que es generarà en obra en l'Estudi de Residus.

Les dades de generació de residus s'han dividit en els següents capítols:

- Residus que es generen com a conseqüència del moviment de terres, residus procedents de la demolició o enderroc d'estructures existents i de l'arrabassament i eliminació de la tanca vegetal.
- Residus generats com a conseqüència de la construcció de noves estructures.

La classificació dels residus es basa en la codificació dels residus de construcció del Catàleg Europeu de Residus (CER), definida en l'apartat anterior de l'annex.

Les obres del present projecte es fonamenten en la rehabilitació del pou existent, on destaca el procés d'acidificació, la millora de l'equipament hidràulic del pou, la millora de part de la xarxa d'alimentació elèctrica i de control i la sensorització de paràmetre en el DSC. El càlcul de la generació de residus s'ha realitzat en base a l'experiència de l'equip redactor del present projecte.

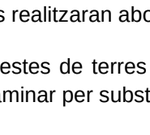
	Volum [m3]	TOTAL [m3]
150101	Paper i cartró	**< 1**
170201	Fusta	**< 1**
170203	Plàstic	**< 1**
170407	Metalls mesclats	**< 1**
170903	Altres residus de construcció i demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses	**3,82**
170904	Residus mesclats de construcció i demolició diferents dels especificats en els codis 170901, 170902 i 170903	**9,3**
170504	Terra i pedres diferents al codi 170503	**3,5**

Taula 1 Estimació dels residus produïts.

8.3 Gestió de residus dins de l'obra

Identificació de les operacions de gestió

A continuació, s'adjunta la fitxa resum inclosa a la "Guia per a la redacció de l´Estudi de Gestió de Residus de construcció i enderroc" per facilitar la identificació de les operacions de gestió de residus dintre de l'obra.

FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA		
1	**Separació segons tipologia de residu**	Especificar el tipus de separació selectiva prevista per tal de preveure un espai a l'obra. Cal recordar que, segons el RD 105/2008, d'1 de febrer, s'ha de preveure una separació en obra de les següents fraccions, quan de forma individualitzada per cadascuna d'elles, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats indicades a continuació (*). ☐ Formigó: 80 tones ☐ Maons, teules i ceràmics: 40 tones ☐ Metall: 2 tones ☐ Fusta: 1 tones ☐ Vidre: 1 tones ☐ Plàstic: 0,5 tones ☐ Paper i cartró: 0,5 tones
	Especials	☑ Zona habilitada pels Residus Especials (amb tants bidons com calgui) La legislació de residus especials obliga a tenir una zona adequada per a l'emmagatzematge d'aquest tipus de residus. Entre d'altres recomanacions, es destaquen les següents: • No tenir-los emmagatzemats a l'obra més de 6 mesos • El contenidor de residus especials haurà de situar-se en un lloc pla i fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals • Senyalitzar correctament els diferents contenidors on s'hagin de situar els envasos dels productes especials, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representats en les etiquetes • Tapar els contenidors i protegir-los de la pluja, la radiació, etc. • Emmagatzemar els bidons que contenen líquids perillosos (olis, desencofrant, etc.) en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites • Impermeabilitzar el terra on se situïn els contenidors de residus especials
	Inerts	☐ contenidor per inerts barrejats ☐ contenidor per inerts de formigó ☐ contenidor per inerts ceràmics ☑ contenidor per altres inerts ☐ contenidor o zona d'aplec per terres que van a abocador
	No Especials	☑ contenidor per metall ☑ contenidor per fusta ☑ contenidor per plàstic ☑ contenidor per paper i cartró ☐ contenidor per la resta de residus no especials barrejats ☑ contenidor per tots els residus no especials barrejats
	Inerts + No especials	Inerts + No Especials: ☐ contenidor amb Inerts i No Especials barrejats (**) (**) Només quan sigui tècnicament inviable. En aquest cas, derivar-ho cap a un gestor que li faci un tractament previ
2	**Senyalització dels contenidors**	Els contenidors s'hauran de senyalitzar en funció del tipus de residu que continguin, d'acord amb la separació selectiva prevista.
	Inerts 	Residus admesos: ceràmica, formigó, pedres, etc. CODIS CER: 170107, 170504, ... (codis admesos en els dipòsits de terres i runes)
	No Especials barrejats	Residus admesos: fusta, metall, plàstic, paper i cartró, cartró-guix, etc. CODIS CER: 170201, 170407, 150101, 170203, 170401, ... (codis admesos en plantes de selecció i dipòsits de residus No Especials). Aquest símbol identifica als residus no especials barrejats. En el cas de superació de les quantitats indicades al RD 105/2008, a partir de les quals cal fer recollida selectiva, s'identificaran els residus amb un cartell específic per a cada tipus.
	Especials	CODIS CER: (els codis dependran dels tipus de residus). Aquest símbol identifica els 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.

Taula 2 Fitxa resum de la gestió de residus dintre de l'obra. Font: Guia per a la redacció de l'estudi de gestió de residus de construcció i enderroc. Diferents autors

Es duran a terme les mesures següents:

- Es segregaran els RCDS d'un altre tipus de residus (residus perillosos i restes d'aliments).
- Es separaran els residus de construcció i demolició des de l'inici de la seva generació. Les terres sense runes, enderrocs de restes ceràmiques, fusta (palets i restes de fusteria), metalls (bidons, restes de fusteria metàl·lica, ferralla i altres), vidre i paper i plàstic s'han de segregar entre si.

S'acumularan fusta, metalls, vidre, paper i plàstic preferentment en contenidors adequats, separats i identificats.

- No es realitzaran abocaments incontrolats, fora de la zona delimitada per a això.
- Les restes de terres i pedres, podran emmagatzemar-se en l'obra, en llocs on no destorbin, no puguin contaminar per substàncies perilloses i no puguin produir danys per esllavissades o despreniments.
- S'utilitzaran, si és possible, bolquets que siguin senzills de retirar.

- La retirada s'ha de simultaniejar amb la demolició, i evitar els abassegaments temporals de residus a la zona d'obres. S'evitaran els abassegaments de més d'un dia, per minimitzar l'impacte visual que provoquen.

En el cas que, com a excepció, sigui necessari l'apilament temporal i puntual de les restes de demolició (de més d'un dia), es disposaran en piles no massa altes (màx. 1,5 m d'alçada), a les zones properes a les zones de demolició.

Tanmateix, els residus especials generats en petites quantitats es recolliran en una zona específica habilitada, on es disposaran contenidors per a la seva recollida (veure figura següent).

8.4 Gestió de residus fora de l'obra

A continuació, s'adjunta la fitxa resum inclosa a la "Guia per a la redacció de l´Estudi de Gestió de Residus de construcció i enderroc" per facilitar la identificació de les operacions de gestió de residus fora de l'obra.

FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS FORA DE L'OBRA						
4	**Destí dels residus segons tipologia**	**Identificar els recicladors, plantes de transferència o dipòsits propers a l'entorn de l'obra on es proposa gestionar els residus de la construcció.**				
	Inerts	**Quantitat estimada**		**Gestor**		**Obs.**
		Tones	**m³**	**Codi**	**Nom**	
	☑Reciclatge (formigó i ceràmics)	60,4	30,2			
	☐ Planta de transferència					
	☐ Planta de selecció					
	☑ Dipòsit classe I	175	87,5	(*)	(*)	
	Residus no especials	**Quantitat estimada**		**Gestor**		**Obs.**
		Tones	**m³**	**Codi**	**Nom**	
	Reciclatge:					
	☐ Reciclatge de metall					
	☐ Reciclatge de fusta					
	☐ Reciclatge de plàstic					
	☐ Reciclatge de paper-cartró					
	Reciclatge altres					
	☐ Planta de transferència					
	☐ Planta de selecció					
	☐ Dipòsit classe II			(*)	(*)	
	Residus especials	**Quantitat estimada**		**Gestor**		**Obs.**
		Tones	**m³**	**Codi**	**Nom**	
	☑ Instal·lació de gestió de residus especials	4,32	3,82	(*)	(*)	

Taula 3 Fitxa resum de la gestió de residus fora de l'obra. Font: Guia per a la redacció de l´estudi de gestió de residus de construcció i enderroc. Dif. Autors.

8.5 Instal·lacions de residus de la construcció i demolició properes a l'obra

En aquest apartat s'identifiquen instal·lacions de tractament de residus properes a l'obra, en què es poden gestionar el residus de la construcció i demolició que s'hi generaran.

Dipòsits controlats

Els dipòsits controlats de terres i runes són instal·lacions de disposició controlada del rebuig en superfície. De forma semblant que a la resta de classes de dipòsits, existeixen uns criteris específics d'impermeabilització del vas, drenatge dels lixiviats, condicions d'explotació, segellament i controls posteriors a la clausura per als dipòsits controlats de terres i runes.

Al Decret 1/1997, de 7 de gener, sobre la disposició del rebuig dels residus en dipòsits controlats es regulen totes les condicions tècniques i administratives que han de complir tots els dipòsits controlats de residus, i en concret, els de terres i runes. En tot cas, cal tenir en compte també el Reial Decret 1481/2001, de 27 de desembre, pel qual es regula l'eliminació de residus mitjançant el dipòsit en abocador.

Els dipòsits controlats en servei on es podran portar els RCD es mostren a la següent taula. Les dades han estat obtingudes del Sistema Documental de Residus (SDR) de l'Agència de Residus de Catalunya.

Detalls dels dipòsits controlats de la zona:

INSTAL-LACIÓ

Nom
DIPÒSIT CONTROLAT DE PERALADA

Estat	Codi Gestor	Tipus de residu gestionat	Adreça física
En servei	E-1157.10	MONODIPÒSIT CONTROLAT DE TERRES I RUNES.	POL. IND. 9 PARATGE PUIG D'EN GUIL, PARC. 76 17491 PERALADA

Telèfon	Fax	Email	Web
934147488			

DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL-LACIÓ

Nom del titular
DIPOSIT DE RUNA TERRA NEGRA, SL

Adreça	Telèfon
C/ CANONGE DORCA, 55 17001 GIRONA	972396152

LOCALITZACIÓ

Veure localització	Coordenades UTM X	Coordenades UTM y
	503833	4683807

INSTAL·LACIÓ

Nom
PLANTA DE RECICLATGE DE FORTIÀ

Estat	Codi Gestor	Tipus de residu gestionat	Adreça física
En servei	E-1193.10		POL. IND. 3 -, PARC. 196 17469 FORTIÀ

Telèfon	Fax	Email	Web
972501881			

DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

Nom del titular
ARIDFORM MIQUEL, SL

Adreça	Telèfon
CAMÍ SANT PERE, S/N 17469 FORTIÀ	872004205

LOCALITZACIÓ

Veure localització	Coordenades UTM X	Coordenades UTM y
	501554	4674969

Plantes de transvasament

Amb la finalitat d'optimitzar el transport fins als dipòsits controlats o a les plantes de triatge (o selecció) i reciclatge, es creen les plantes de transvasament de residus. Aquestes plantes d'emmagatzematge temporal estan constituïdes per un o més contenidors en funció del nombre d'habitants que abasteixin.

No hi ha cap planta de transvasament a la zona.

Plantes de triatge i reciclatge

La funció de les plantes de triatge és seleccionar el contingut del material entrant que els hi arribi amb l'opció de separar-ne les fraccions recuperables i preparar-les per a la seva comercialització. Els materials no separats es preparen per a ser duts a un tractament finalista. A les plantes de triatge hi ha una combinació entre processos de selecció mecànics o automatitzats i processos manuals.

El reciclatge és el procés pel qual a partir de materials procedents dels residus que es generen en la construcció i demolició s'obté un producte valoritzable que és apte per a ser reutilitzat com a primera matèria. Els materials d'origen petri es poden reincorporar al cicle productiu mitjançant un procés de trituració i garbellament. La resta de materials (com ara la fusta, el paper-cartró, el plàstic, etc.) es poden reciclar en les instal·lacions de múltiples recicladors autoritzats existents a Catalunya.

Els processos de triatge i reciclatge estan molt lligats. De fet, el triatge dels residus barrejats és el procés previ al seu reciclatge.

A la taula següent es mostren alguns gestors de triatge i reciclatge de residus propers a l'obra, però se'n poden consultar altres al Sistema Documental de Residus (SDR) de l'Agència de Residus de Catalunya.

INSTAL·LACIÓ

Nom
PLANTA DE RECICLATGE DE PERALADA (UBICADA DINS DEL DIPÒSIT CONTROLAT)

Estat	Codi Gestor	Tipus de residu gestionat	Adreça física
En servei	E-1157.10		POL. IND. 9 PARATGE PUIG D'EN GUIL, PARC. 76 17491 PERALADA

Telèfon	Fax	Email	Web
934147488			

DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

Nom del titular
DIPOSIT DE RUNA TERRA NEGRA, SL

Adreça	Telèfon
C/ CANONGE DORCA, 55 17001 GIRONA	972396152

LOCALITZACIÓ

Veure localització	Coordenades UTM X	Coordenades UTM y
	503790	4683958

INSTAL·LACIÓ

Nom
PLANTA DE RECICLATGE DEL FAR D'EMPORDÀ

Estat	Codi Gestor	Tipus de residu gestionat	Adreça física
En servei	E-988.07	ENDERROCS I ALTRES RESIDUS DE LA CONTRUCCIÓ I EXCAVACIÓ.	CTRA. FIGUERES- EL FAR D'EMPORDÀ, KM 1 17469 EL FAR D'EMPORDÀ

Telèfon	Fax	Email	Web
972678704			

DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

Nom del titular
ARIDS CANADÀ, SL

Adreça	Telèfon
CTRA. DE FIGUERES AL FAR D'EMPORDA, KM.1 17469 EL FAR D'EMPORDÀ	972678704

LOCALITZACIÓ

Veure localització	Coordenades UTM X	Coordenades UTM y
	498601	4678644

Plantes de tractament

La funció de les plantes de tractament es la de canviar les propietats d'alguns residus, normalment d'especials, per a fer possible la seva gestió i evitar així els impactes en el medi que pogués causar.

INSTAL-LACIÓ

Nom
DEIXALLERIA DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA

Estat
En servei

Tipus de residu gestionat

Adreça física
ZONA ESPORTIVA, S/N
17732 SANT LLORENÇ DE LA MUGA

Telèfon
-

Fax

Email

Web
deixalleries.residus-altemporda.org/xdeixalleries.aspx

DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL-LACIÓ

Nom del titular
AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA

Adreça
C/ ESGLÉSIA, 3
17732 SANT LLORENÇ DE LA MUGA

Telèfon
972-569140

LOCALITZACIÓ

Veure localització

Coordenades UTM X
482751

Coordenades UTM y
4685670

8.6 Estimació dels costos de tractament de residus

El pressupost d'execució material del tractament i gestió dels residus de construcció i demolició és de demolició és de DOS MIL CINC-CENTS SEIXANTA EUROS AMB CINQUANT-TRES CÈNTIMS (2.560,53 EUROS).

Aquest pressupost s'ha inclòs en el pressupost general del projecte.

9 TARIFES I CÁNON

Les tarifes d'entrada dels RCD a dipòsit controlat, planta de reciclatge, planta de transvasament o bé planta de triatge són força variables. La tarifa final depèn molt de la tarifa local i la distància de transport. Per al pressupost s'ha estimat una distància de 20-30 km com a mitjana.

D'acord amb la Llei 8/2008 del 10 de juliol, a Catalunya s'aplicarà un cànon de 3 € per tona de residus de construcció i demolició que es destini a dipòsit controlat a partir del 31 de desembre de 2015, tal com s'indica a la Llei 2/2014, del 27 de gener, de mesures fiscals, administratives, financeres i del sector públic, a la seva disposició addicional primera.

10 CONTROL I SEGUIMENT DOCUMENTAL DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS

Tenir documentada la quantitat total d'inert produït i la proporció que s'ha reutilitzat, reciclat, valorat i/o dut a abocador.

Si es contracta a un gestor autoritzat:

- Còpia de la seva autorització com a gestor autoritzat per la Comunitat Autònoma on desenvolupi la seva activitat. Amb això es comprova que l'empresa contractada està autoritzada per l'Administració. En aquest document queda definit quin residu pot gestionar, el tractament que realitza i la data límit per a la qual s'ha concedit l'autorització.
- Documents d'acceptació dels residus contractats.
- Albarans de retirada dels residus.
- Documents de control i seguiment d'aquests residus.

Si es tracta d'abocador municipal, tenir arxivat:

- Justificant de que l'abocador està autoritzat.
- Els resguards de lliurament de residus, tant si la retirada la realitza la pròpia obra com si la recollida està subcontractada.

Aquests resguards han de contenir com a mínim:
- Data d'abocament.
- Denominació de l'abocador.
- Quantitat dipositada.
- Matrícula del camió

11 BONES PRÀCTIES PER A LA GESTIÓ DELS RCD

Les mesures descrites a l'apart anterior, s'acompanyen d'una relació de bones pràctiques que es detallen a continuació:

Runes

- Emmagatzemar i utilitzar els materials amb cura de no trencar peces innecessàriament.
- Delimitar una o diverses zones on dipositar-los i no fer abocaments incontrolats, fora de la zona delimitada per a això. (Preferentment acumular aquest tipus de residus junts).
- Aplicar tècniques de reutilització, minimització o reciclatge d'aquests residus:
  - ✓ Reutilitzar les retallades de peces d'obres de fàbrica i petits elements per solucionar detalls que necessiten peces de dimensions més petites.

- ✓ Picar i reciclar com farcits d'obra les retallades que no es puguin reutilitzar.
- ✓ Si no es barregen els residus de formigó amb els de paleta, guixos o plaques de cartróguix, es podran reutilitzar com a àrid per a formigó.
- ✓ En obres civils, les restes de formigó i aglomerat de demolició de ferms poden reutilitzar com tot-u artificial en subbases de carreteres i en farcits de terraplens.

- Portar un registre de la quantitat total de inert produït i la proporció que s'ha reutilitzat, reciclat, valorat i portat a abocador.

Encofrats-desencofrats

- Realitzar els talls de fusta amb precisió per aprofitar ambdós costats de les peces.
- Reutilitzar els elements de fusta el major nombre de vegades possible, respectant sempre les exigències de qualitat.
- Emmagatzemar correctament els materials per protegir-los de la intempèrie i evitar el seu deteriorament i transformació en residu.

Residus especials

- Emmagatzemar els materials perillosos atenent les indicacions del fabricant a les fitxes de seguretat (control d'apilaments, incompatibilitat amb altres materials, etc.) i gestionar correctament els residus.
- A l'obra hi ha d'haver una zona específica per a l'emmagatzemament dels residus i envasos especials, on s'han d'ubicar diferents bidons o contenidors etiquetats segons el tipus de residu perillós que poden acceptar.
- Emmagatzemar cada tipus de residu especial atenent les indicacions de l'etiqueta que l'acompanya.
- Evitar la barreja d'envasos de residus especials incompatibles entre si.
- Tapar els contenidors.
- Respectar el temps límit d'emmagatzemament.

Ferralla:

- Emmagatzemar els materials perillosos atenent a les indicacions del fabricant a les fitxes de seguretat (control d'apilaments, incompatibilitat amb altres materials, etc) i gestionar correctament els residus.
- A la obra ha d'existir una zona específica per el emmagatzematge de residus i envasos considerats perillosos on s'han d'ubicar diferents contenidors etiquetats indicant el tipus de residu que poden acceptar.
- Emmagatzemar cada tipus de residu perillós atenent a les indicacions de l'etiqueta que l'acompanya

Altres residus

- Mantenir l'obra neta d'embalatges, papers, ampolles i altres envasos.
- No separar l'embalatge fins que es vagi a emprar el producte.
- Utilitzar materials sense embalatge o que vinguin embolicats en embalatges reciclats o reciclables.
- Delimitar àrees per tipus de residu per al seu dipòsit. Això facilitarà la gestió posterior.
- Separar els residus des de l'inici de la seva generació.
- Incloure als contractes dels subministradors la possibilitat que gestionin i/o retirin les restes d'envasos i embalatges.
- Segregació de fusta i cordes per a reutilització i utilització d'embalatges de paper reciclat.

Sant Llorenç de la Muga, febrer de 2026.
Autors del projecte.
HIDROLEM

Fernando Arjones Rodríguez
Enginyer Civil col. 13843
PMP

Emili Lamora
Enginyer Civil col. 10048

PLÀNOLS

PROMOTOR: AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA	EMPRESA CONSULTORA: HIDROLEM Hidrogeologia i Enginyeria del Terreny	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: FERNADO ARJONES, EMILI LAMORA	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA)	ESCALES: A3= 1:500; 0 10 m	CLAU:	DATA: FEBRER 2026	TÍTOL DEL PLÀNOL: GESTIÓ DE RESIDUS. PLANTA DETALL	PLÀNOL Nº: 01; FULL: 1 DE: 1

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

Índex del Plec de Condicions Tècniques

1 CONSIDERACIONS GENERALS DE LA GESTIÓ 1
2 ESPECIFICACIONS PER LA CLASSIFICACIÓ, CÀRREGA I TRANSPORT, TRACTAMENT I DISPOSICIÓ CONTROLADA DE RESIDUS A INSTAL·LACIÓ AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS 1
2.1 Tipologia i classificació dels residus generats 1
2.2 Definició i condicions de càrrega i transport de residu de construcció o demolició 2
2.3 Definició i condicions de la disposició de residus 2
2.4 Condicions del procés d'execució 2
2.5 Unitat i criteris d'amidament 2
2.6 Normativa de compliment obligatori 3

1 CONSIDERACIONS GENERALS DE LA GESTIÓ

Es descriuen a continuació les consideracions generals a tenir en compte en relació amb l'emmagatzematge, manipulació i, en el seu cas, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició de l'obra:
Amb caràcter general:

- La segregació, tractament i gestió de residus es realitzarà mitjançant el tractament corresponent per part d'empreses homologades mitjançant contenidors o sacs industrials.
- Certificació dels medis emprats. Es obligació del contractista proporcionar a la direcció d'obra i a la Propietat, els certificats dels contenidors emprats així com dels punts d'abocament final, ambdós emesos per entitats autoritzades.
- Neteja de les obres. Es obligació del contractista mantenir netes les obres i els seus voltants tant de runes com de materials sobrants, retirar les instal·lacions provisionals que no siguin necessàries, així com executar tots els treballs i adoptar les mesures que siguin apropiades per a que l'obra presenti un bon aspecte.

Amb caràcter particular:

- El dipòsit temporal de les runes, es realitzarà bé en sacs industrials iguals o inferiors a 1m³ i/o contenidors metàl·lics específics, amb la ubicació i condicionat que estableixen les ordenances municipals. Aquest, també haurà d'estar en llocs degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus.
- El dipòsit temporal per a RCD valoritzables (fustes, metalls i ferralla…) que es realitzi en contenidors s'haurà de senyalitzar i segregar de la resta de residus d'una manera adequada.
- Els contenidors hauran d'estar pintats en colors que destaquin la seva visibilitat, especialment durant la nit, i comptar amb una banda de material reflector de com a mínim 15 cm al llarg de tot el seu perímetre; hi ha de figurar la raó social, el CIF i el telèfon del titular del contenidor o envàs. Aquesta informació també haurà de quedar reflectida en els sacs industrials i altres mitjans de contenció i emmagatzematge de residus.
- El responsable de l'obra a què presta servei el contenidor adoptarà les mesures necessàries per a evitar el dipòsit de residus aliens a la mateixa obra. Els contenidors romandran tancats, o coberts almenys, fora de l'horari de treball, per a evitar el dipòsit de residus aliens a l'obra a què presten servei.
- A l'equip d'obra hauran d'establir-se els mitjans humans, tècnics i procediments per a la separació de cada tipus d'RCD.
- S'atendran els criteris municipals establerts (ordenances, condicions de llicència d'obres…), especialment si obliguen a la separació en origen de determinades matèries objecte de reciclatge o disposició controlada. En aquest últim cas s'haurà d'assegurar per part del contractista realitzar una avaluació econòmica de les condicions en què és viable aquesta operació, tant per les possibilitats reals d'executar-la com per disposar de plantes de reciclatge o gestors de RCD adequats.
- S'haurà d'assegurar en la contractació de la gestió dels RCD que la destinació final (planta de reciclatge, abocador…) correspon a centres amb l'autorització autonòmica; tanmateix s'hauran de contractar només transportistes o gestors autoritzats. Es durà a terme un control documental en què quedaran reflectits els avals de retirada i entrega final de cada transport de residus.
- La gestió tant documental com operativa dels residus especials que es trobin a l'obra es regiran d'acord amb la legislació nacional i autonòmica vigent i als requisits de les ordenances municipals. Així mateix els residus de caràcter urbà generats en les obres (restes de menjars, envasos…) seran gestionats d'acord amb els preceptes marcats per la legislació i autoritat municipal corresponent.
- Per al cas dels residus amb amiant se seguiran els passos marcats per l'Ordre MAM/304/2002 de 8 de febrer per la qual es publiquen les operacions de valoració i eliminació de residus i la llista europea de residus per a poder considerar-los com perillosos o no perillosos. En qualsevol cas sempre es compliran els preceptes dictats pel RD 108/1991 d'1 de febrer sobre la prevenció i reducció de la contaminació del medi ambient produïda per l'amiant, així com les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'exposició a l'amiant recollides en el RD 396/2006, de 31 de març.
- Les restes de rentat de canaletes / cisternes de formigó seran tractades com a runes.
- S'evitarà en tot moment la contaminació amb productes tòxics o perillosos dels plàstics i restes de fusta per a la seva adequada segregació, així com la contaminació dels amassos o contenidors de runes amb components perillosos.
- Les terres superficials que poden tenir un ús posterior per a jardineria o recuperació dels sòls degradats serà retirada i emmagatzemada durant el menor temps possible en cavallons d'altura no superior a 2 metres. S'evitarà la humitat excessiva, la manipulació i la contaminació amb altres materials.

2 ESPECIFICACIONS PER LA CLASSIFICACIÓ, CÀRREGA I TRANSPORT, TRACTAMENT I DISPOSICIÓ CONTROLADA DE RESIDUS A INSTAL·LACIÓ AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS

Les especificacions d'aquest capítol apliquen a les partides utilitzades en el pressupost on s'inclou la Classificació, el Transport i la Deposició per cadascun dels residus classificats.

2.1 Tipologia i classificació dels residus generats

Operacions destinades a la gestió dels residus generats en l'obra. S'han considerat les operacions següents:

- Classificació dels residus en obra.

CLASSIFICACIÓ DE RESIDUS EN OBRA

S'han de separar els residus en les fraccions mínimes següents si es supera el límit especificat, d'acord amb el que especifica l'article 5.5 del REAL DECRETO 105/2008:

- Formigó LER 170101 (formigó): >= 80 t
- Maons, teules, ceràmics LER 170103 (teules i materials ceràmics): >= 40 t
- Metall LER 170407 (metalls barrejats) >= 2 t
- Fusta LER 170201 (fusta): >= 1 t
- Vidre LER 170202 (vidre): >= 1 t
- Plàstic LER 170203 (plàstic) >= 0,5 t
- Paper i cartró LER 150101 (envasos de paper i cartró): >= 0,5 t

Els materials que no superin aquest límits o que no es corresponguin amb cap de les fraccions anteriors, han de quedar separats com a mínim en les fraccions següents:

- Inerts LER 170504 (terra i pedres diferents de les especificades al codi 17 05 03)
- No especials LER 170904 (residus barrejats de construcció i demolició que no contenen mercuri, PCB ni substàncies perilloses)
- Especials LER 170903* (altres residus de construcció i demolició (inclosos els residus barrejats, que contenen substàncies perilloses)

Els residus separats en les fraccions establertes al "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i Enderroc" de l'obra, s'emmagatzemaran en els espais previstos a l'obra per a aquesta finalitat.

Els contenidors han d'estar senyalitzats clarament, en funció del tipus de residu que continguin, d'acord amb la separació selectiva prevista.

Els materials destinats a ser reutilitzats han de quedar separats, en funció del seu destí final.

Residus especials

Els residus especials sempre s'han de separar.

Els residus especials s'han de dipositar en una zona d'emmagatzematge separada de la resta.

Temps màxim d'emmagatzematge: 6 mesos.

Els materials potencialment perillosos han d'estar separats per tipus compatibles i emmagatzemats en bidons o contenidors adequats, amb indicació del tipus de perillositat.

El contenidor de residus especials ha de situar-se en un lloc pla, fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals

Cal senyalitzar convenientment els diferents contenidors de residus especials, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representat en les etiquetes.

Els contenidors de residus especials han d'estar tapats i protegits de la pluja i la radiació solar excessiva.

Els bidons que contenen líquids perillosos (olis, desencofrants, etc.) s'han d'emmagatzemar en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites.

Els contenidors de residus especials s'han de col·locar sobre un terra impermeabilitzat

2.2 Definició i condicions de càrrega i transport de residu de construcció o demolició

Operacions destinades a la gestió dels residus generats en l'obra considerant les operacions següents:

CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ O RESIDU DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIÓ:

L'operació de càrrega s'ha de fer amb les precaucions necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients.

Els vehicles de transport han de portar els elements adequats a fi d'evitar alteracions perjudicials del material.
El contenidor ha d'estar adaptat al material que ha de transportar.

El trajecte que s'ha de recórrer ha de complir les condicions d'amplària lliure i de pendent adequades a la maquinària que s'utilitzi.

TRANSPORT A OBRA:

Transport de terres i material d'excavació o del rebaix, o residus de la construcció, entre dos punts de la mateixa obra o entre dues obres.

Les àrees d'abocada han de ser les que defineixi el “Pla de Gestió de Residus de la Construcció i Enderrocs” de l'obra.

L'abocada s'ha de fer al lloc i amb el gruix de capa indicats al “Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs” de l'obra.

Les terres han de complir les especificacions del seu plec de condicions en funció del seu ús, i cal que tinguin l'aprovació de la direcció facultativa.

TRANSPORT A INSTAL·LACIÓ EXTERNA DE GESTIÓ DE RESIDUS:

El material de rebuig que el “Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs” i el que la direcció facultativa no accepti per a reutilitzar en obra, s'ha de transportar a una instal·lació externa autoritzada, per tal de rebre el tractament definitiu.

El contractista ha de lliurar al promotor un certificat on s'indiqui, com a mínim, el següent:

- Identificació del productor dels residus
- Identificació del posseïdor dels residus
- Identificació de l'obra de la qual prové el residu i en el seu cas, el número de llicència d'obra
- Identificació del gestor autoritzat que ha rebut el residu i si aquest no fa la gestió de valorització o eliminació final del residu, cal indicar també qui farà aquesta gestió
- Quantitat en t i m3 del residu gestionat i la seva codificació segons codi LER

2.3 Definició i condicions de la disposició de residus

S'han considerat les operacions següents:

- Deposició del residu no reutilitzat en la instal·lació autoritzada de gestió on se li aplicarà el tractament de valorització, selecció i emmagatzematge o eliminació

DISPOSICIÓ DE RESIDUS:

Cada fracció s'ha de dipositar al lloc adequat legalment autoritzat perquè se li apliqui el tipus de tractament especificat a l'estudi de gestió de residus del contractista: valorització, emmagatzematge o eliminació.

2.4 Condicions del procés d'execució

RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:

La manipulació dels materials s'ha de fer amb les proteccions adequades a la perillositat del mateix.

CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ O RESIDU DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIÓ:

El transport s'ha de realitzar en un vehicle adequat, per al material que es desitgi transportar, proveït dels elements que calen per al seu desplaçament correcte.

Durant el transport s'ha de protegir el material de manera que no es produeixin pèrdues en els trajectes utilitzats.

2.5 Unitat i criteris d'amidament

CLASSIFICACIÓ DE RESIDUS:

m3 de volum realment classificat d'acord amb les especificacions del “Pla de Gestió de Residus” de l'obra.

CARREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ O RESIDU DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIÓ:

m3 de volum amidat amb el criteri de la partida d'obra d'excavació que li correspongui, incrementat amb el coeficient d'esponjament indicat en el plec de condicions tècniques, o qualsevol altre acceptat prèviament i expressament per la direcció facultativa.

La unitat d'obra no inclou les despeses d'abocament ni de manteniment de l'abocador.

RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:

Es considera un increment per esponjament d'un 35%.

DISPOSICIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIO INERTS O NO ESPECIALS I DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ:

m3 de volum de cada tipus de residu dipositat a l'abocador o centre de recollida corresponent.

DISPOSICIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIÓ ESPECIALS:

kg de pes de cada tipus de residu dipositat a l'abocador o centre de recollida corresponent.

DISPOSICIÓ DE RESIDUS:

La unitat d'obra inclou totes les despeses per la disposició de cada tipus de residu al centre corresponent.

Inclou el cànon d'abocament del residu a dipòsit controlat segons el que determina la Llei 8/2008.

La empresa receptora del residu ha de facilitar al constructor la informació necessària a per complimentar el certificat de disposició de residus, d'acord amb l'article 5.3 del REAL DECRETO 105/2008.

Les partides d'obra utilitzades, seguint els criteris descrits i incloent totes les particularitats esmentades són les següents:

- Separació en obra, manteniment i senyalització del contenidor, transport, deposició controlada a centre de reciclatge o transferència de residus de plàstic no especials, a una distància menor de 60 km. Inclou tota la documentació acreditativa del procés de deposició del residu. Tot inclòs

- Separació en obra, manteniment i senyalització del contenidor, transport, deposició controlada a centre de reciclatge o transferència de residus de fusta no especials, a una distància menor de 60 km. Inclou tota la documentació acreditativa del procés de deposició del residu. Tot inclòs

- Separació en obra, manteniment i senyalització del contenidor, transport i deposició controlada a centre de reciclatge o transferència a una distància inferior a 60 km, de residus inerts procedents de construcció o demolició (runa bruta inferior a 750kg/m3). Inclou tota la documentació acreditativa del procés de deposició del residu. Tot inclòs

- Separació en obra, manteniment i senyalització del contenidor, transport, deposició controlada a centre de reciclatge o transferència de residus de ferralla no especials, a una distància menor de 60km. Inclou tota la documentació acreditativa del procés de deposició del residu. Tot inclòs.

- Separació en obra, manteniment i senyalització del contenidor, transport, deposició controlada a centre de reciclatge o transferència de residus de paper i cartró no especials, a una distància menor de 60 km. Inclou tota la documentació acreditativa del procés de deposició del residu. Tot inclòs.

- Separació en obra de restes vegetals (fracció orgànica), provinent del desbrossament o manteniment, disposició, manteniment i senyalització del contenidor, transport i deposició controlada al gestor de residus o centre de reciclatge autoritzat a una distància inferior a 60 km, canons i despeses per a la deposició controlada del residu procedent de l'obra. Inclou tota la documentació acreditativa del procés de deposició del residu. Tot inclòs

- Separació en obra de residus especials, disposició, manteniment i senyalització del contenidor, transport i deposició controlada al gestor de residus autoritzat a una distància inferior a 60 km, canons i despeses per a la deposició controlada de residu procedent de l'obra. Inclou tota la documentació acreditativa del procés de deposició del residu. Tot inclòs

2.6 Normativa de compliment obligatori

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

- Llei 8/2008, del 10 de juliol, de finançament de les infraestructures de gestió dels residus i dels cànons sobre la disposició del rebuig dels residus.

- Llei 26/2009, del 23 de desembre, de mesures fiscals, financeres i administratives.

- Llei 7/2011, del 27 de juliol, de mesures fiscals i financeres.

- Llei 2/2014, del 27 de gener, de mesures fiscals, administratives, financeres i del sector públic.

- Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

- Decisió de la Comissió de 18 de desembre de 2014 per la que es modifica la Decisió 2000/532/CE, sobre la llista de residus, de conformitat amb la Directiva 2008/98/CE del Parlament Europe i del Consell.

Sant Llorenç de la Muga, febrer de 2026.
Autors del projecte.
HIDROLEM

Fernando Arjones Rodríguez
Enginyer Civil col. 13843
PMP

Emili Lamora
Enginyer Civil col. 10048

ANNEX 05 JUSTIFICACIÓ DE PREUS

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	23,05000	€
A01-FEPE	h	Ajudant lampista	23,05000	€
A01-FEPH	h	Ayudante montador	20,81000	€
A0121000	h	Oficial 1a	29,42000	€
A012M000	h	Oficial 1a muntador	30,41000	€
A013M000	h	Ajudant muntador	26,12000	€
A0140000	h	Manobre	24,55000	€
A0150000	h	Manobre especialista	21,89000	€
A0160000	h	Tècnic Hidrogeòleg	60,00000	€
A0D-0007	h	Manobre	20,73000	€
A0E-000A	h	Manobre especialista	21,90000	€
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	27,06000	€
A0F-000N	h	Oficial 1a lampista	27,06000	€
A0F-000R	h	Oficial 1a montador	23,08000	€
A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	26,18000	€
A0F-0013	h	Oficial 1a informàtic	96,24000	€

Pressupost P25010 PROJECTE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL MUNICIPI DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
C111-0056	h	Compressor amb dos martells pneumàtics	17,38000	€
C133-00EQ	h	Minicarregadora de combustible sobre pneumàtics de 2 a 5,9 t, amb accessori retroexcavador de 40 a 60 cm d'amplària	61,48000	€
C135-00LV	h	Miniexcavadora de gasoil, de 34 kW, sobre cadenes de 2 a 5,9 t, amb martell trencador	71,28000	€
C138-00KQ	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 15 a 20 t	117,42000	€
C13A-00FQ	h	Safata vibrant combustible amb placa de 60 cm	6,10000	€
C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	64,65000	€
C1503500	h	Camió grua de 5 t de carrega màxima a peu de grua (4,5 m de l'eix de grua)	65,38000	€
C152-003B	h	Camió grua	57,86000	€
C154-003N	h	Camió per a transport de 7 t	52,55000	€
C155-003S	h	Camió per a treballs generals neteja i transport d'eines de 7 t de càrrega	35,20000	€
C172-003J	h	Camió amb bomba de formigonar	192,50000	€
C178-00GF	h	Màquina tallajunts amb disc de diamant per a paviment	8,53000	€
C1R1-00CW	m3	Subministrament de contenidor paletitzat amb estructura de reixa metàl·lica d'1 m3 de capacitat i recollida amb residus especials	94,16000	€
C1R1-00CX	m3	Subministrament de contenidor metàl·lic de 8 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials	18,70000	€
C1R1-00CY	m3	Subministrament de contenidor metàl·lic de 5 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials	30,86000	€
C20K-00DP	h	Regle vibratori	5,91000	€
C20L-00DO	h	Remolinador mecànic	6,72000	€
CZ11-HJZ3	h	Compressor portàtil entre 10 a 12 m3/min de cabal i 8 bar de pressió	84,94000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
B055-067M	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	157,19000	€
B06F7-MT1Z	m3	Formigó per armar, amb 20% de granulats de material reciclat de formigons, HRA - 30 / B / 10 / xC4 + XS1 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.5	131,94000	€
B0A1-07KF	u	Abraçadora plàstica, de 32 mm de diàmetre interior	0,82000	€
B0A2-1JLS	u	Abraçadora d'acer inoxidable, isofònica, de 90 mm de diàmetre interior	8,63000	€
B2RA-28U2	kg	Disposició controlada de residus perillosos de barrejats procedents de construcció o demolició (LER codi 17 09 03*), en centre de selecció i transferència, per a seguretat i salut	0,33000	€
B2RA-28UY	t	Disposició controlada de residus inerts de barrejats amb una densitat 1,0 t/m3 procedents de construcció o demolició (LER codi 17 01 07), en dipòsit autoritzat, inclòs el cànon sobre la disposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008,, per a seguretat i salut	31,90000	€
B2RB-HFVL	t	Disposició de terres no contaminades de densitat aparent 1,6 t/m3, a valoritzador de materials naturals excavats amb codi VNME	5,84000	€
BF43-17YA	m	Tub d'acer inoxidable 1.4404 (AISI 316L) amb soldadura longitudinal, de 88,9 mm de diàmetre exterior i de 2 mm de gruix de paret, sèrie 2 segons UNE-EN 10312	28,90000	€
BFA7-08SX	m	Tub de PVC de 32 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, per a encolar, segons la norma UNE-EN 1452-2	1,53000	€
BFW3-1AN4	u	Accessori per a tubs d'acer inoxidable, de 88,9 mm de diàmetre, per a unió a pressió	138,01000	€
BFWB-08VW	u	Accessori per a tub de PVC-U a pressió, de 32 mm de diàmetre nominal exterior, per a encolar	1,48000	€
BFYG-08XP	u	Part proporcional d'elements de muntatge per a tub de PVC-U a pressió, de 32 mm de diàmetre nominal exterior, encolat	0,10000	€
BG11-0FS4	u	Armari de polièster de 847x636x300 mm, amb porta i finestreta	1.244,73000	€
BG2Q-1KTF	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1,88000	€
BG33-G2W2	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	19,35000	€
BG33-G2XG	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, multipolar, de secció 6x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	7,44000	€
BG49-18Y1	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN, SCHNEIDER A9K24204 o similar	110,45000	€
BG49-192B	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN, SCHNEIDER A9K24763 o similar	570,14000	€
BG4D-H5RW	u	Interruptor diferencial amb reconnexió automàtica, de 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar, protecció diferencial classe A superimmunitzada, sensibilitat de dispar ajustable de 0,03 A fins a 1 A, temps de dispar ajustable de 0,1 a 1 s, característica de dispar instantània o selectiva, interruptor magnetotèrmic corba C de 6 kA de poder de tall (UNE-EN 60898), reconnexió diferencial 10/3 (10 reconnexions en 3 minuts), reconnexió magnetotèrmica 2/3 (2 reconnexions en 3 minuts), per col·locar perfil DIN, SCHNEIDER Acti9 REDtest 18269 o similar	908,00000	€
BG76-CVVN	u	Variador de freqüència per a control de velocitat del motor, amb entrada trifàsica 220-230 V i sortida trifàsica 220-230V, d'15 kW de potència. SCHNEIDER ATV320 15KW o similar	2.571,93000	€
BG7P-J0V7	u	Font d'alimentació regulada, del tipus commutat (SMPS), per a muntar en carril DIN, potència nominal 35 W, alimentació monofàsica AC 50 Hz, sortida 24 V CC, corrent nominal de sortida 3,2 A, SCHNEIDER ABLS1A24031 o similar	121,03000	€
BG82-X001	u	SCHNEIDER CPU MODULAR DC 8E/8S RELE RESORTE M221 o similar	303,75000	€
BG82-X002	u	SCHNEIDER MODULO 4E/2S ANALOGICAS RESORTE, TM3AM6G, o similar	291,88000	€
BG82-X003	u	TERMINAL GRAFICO REMOTO M221, SCHNEIDER TMH2GDB o similar	195,10000	€

Pressupost P25010 PROJECTE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL MUNICIPI DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BG82-X004	u	MODULO M241/M251 SWITCH 4XETHERNET, SCHNEIDER TM4ES4 o similar	164,89000	€
BG8D-H6JW	u	Programació i posada en funcionament per cada equip, polsador, sensor, actuador o elements	30,90000	€
BGW0-0951	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris de polièster	6,31000	€
BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,52000	€
BJM35-V8G5	u	Comptador d'aigua de velocitat, de turbina axial, tipus woltmann, amb connexions embridades segons UNE-EN 1092-2, DN65 i pressió nominal PN16, transmissió magnètica, equipat amb emissor d'impulsos inductiu, rati de mesura de 10, 100 o 1,000 l/impuls, cabal permanent Q3 de 63 m3/h, rati Q3/Q1 >= 100, classe de temperatura T50, cos de fosa dúctil amb revestiment epoxi, construcció segons UNE-EN ISO 4064-1 i REAL DECRETO 244/2016	533,23000	€
BNN3-X001	u	Bomba submerg.pou,D=6¬,Dimp=3¬,(AISI304),3x230V,11kW,2880rpm,35m3/h,75mca GRUNDFOS SP32-12 o similar	6.471,00000	€
BP7E-H5SW	u	Commutador (switch) gestionable, RAM 512 MB, Memoria Flash 16 MB, 1 ports 10/100/1000 Mbps i 8 port tipus SFP 10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af, per armari tipus rack, amb alimentació a 24V, col·locat i connectat. MIKROTIK CTS309-1G-8S+IN o similar	260,00000	€
XHIDM019	u	Transductor de pressió fins a 10 bar connexió F 1/4". Inclou cable	174,72000	€
XHIDX020	u	Sensor de nivell piezoresistiu submergible amb senyal de sortida analògica 4-20mA, 0...10bar i cable de 100ml	1.679,44000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-1	P2146-IK8K	m2	Demolició de paviment de formigó de fins a 10 cm de gruix, d'amplària fins a 0,6 m, amb compressor i càrrega sobre camió amb mitjans manuals, en entorn urbà amb dificultat de mobilitat, en voreres > 3 i <= 5 m d'amplària o calçada/plataforma única > 7 i <= 12 m d'amplària, amb afectació per serveis o elements de mobiliari urbà, en actuacions de més de 10 m2	**Rend.: 1,000**	**36,52** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A0D-0007	h	Manobre	0,71729	/R x	20,73000	=	14,86942	
A0E-000A	h	Manobre especialista	0,71729	/R x	21,90000	=	15,70865	
		Subtotal:					30,57807	30,57807
Maquinària								
C111-0056	h	Compressor amb dos martells pneumàtics	0,21519	/R x	17,38000	=	3,74000	
		Subtotal:					3,74000	3,74000
		DESPESES AUXILIARS		1,50	%			0,45867
		COST DIRECTE						34,77674
		DESPESES INDIRECTES		5,00	%			1,73884
		COST EXECUCIÓ MATERIAL						**36,51558**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-2	P214W-FEME	m	Tall en paviment de formigó de 10 cm de fondària com a mínim amb màquina tallajunts amb disc de diamant per a paviment, per a delimitar la zona a demolir	**Rend.: 1,000**	**6,46** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A0E-000A	h	Manobre especialista	0,200	/R x	21,90000	=	4,38000	
		Subtotal:					4,38000	4,38000
Maquinària								
C178-00GF	h	Màquina tallajunts amb disc de diamant per a paviment	0,200	/R x	8,53000	=	1,70600	
		Subtotal:					1,70600	1,70600
		DESPESES AUXILIARS		1,50	%			0,06570
		COST DIRECTE						6,15170
		DESPESES INDIRECTES		5,00	%			0,30759
		COST EXECUCIÓ MATERIAL						**6,45929**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-3	P221B-EL9E	m3	Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en roca de resistència a la compressió mitja (25 a 50 MPa), realitzada amb miniexcavadora amb martell trencador de combustible i minicarregadora de combustible	**Rend.: 1,000**	**47,92** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Maquinària								

Pressupost P25010 PROJECTE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL MUNICIPI DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA

PARTIDES D'OBRA

C135-00LV	h	Miniexcavadora de gasoil, de 34 kW, sobre cadenes de 2 a 5,9 t, amb martell trencador	0,473	/R x	71,28000	=	33,71544	
C133-00EQ	h	Minicarregadora de combustible sobre pneumàtics de 2 a 5,9 t, amb accessori retroexcavador de 40 a 60 cm d'amplària	0,194	/R x	61,48000	=	11,92712	
		Subtotal:					45,64256	45,64256
		DESPESES AUXILIARS		1,50	%			0,00000
		COST DIRECTE						45,64256
		DESPESES INDIRECTES		5,00	%			2,28213
		COST EXECUCIÓ MATERIAL						**47,92469**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-4	P221K-TG43	m3	Excavació de cala, per a localització de serveis, amb mitjans manuals i reblert i compactació de terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres	**Rend.: 1,000**	**91,57** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A0D-0007	h	Manobre	4,000	/R x	20,73000	=	82,92000	
		Subtotal:					82,92000	82,92000
Maquinària								
C13A-00FQ	h	Safata vibrant combustible amb placa de 60 cm	0,500	/R x	6,10000	=	3,05000	
		Subtotal:					3,05000	3,05000
		DESPESES AUXILIARS		1,50	%			1,24380
		COST DIRECTE						87,21380
		DESPESES INDIRECTES		5,00	%			4,36069
		COST EXECUCIÓ MATERIAL						**91,57449**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-5	P2255-DPHU	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material adequat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant de combustible, amb compactació del 95% PM	**Rend.: 1,000**	**24,72** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A0E-000A	h	Manobre especialista	0,500	/R x	21,90000	=	10,95000	
		Subtotal:					10,95000	10,95000
Maquinària								
C13A-00FQ	h	Safata vibrant combustible amb placa de 60 cm	0,500	/R x	6,10000	=	3,05000	
C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,145	/R x	64,65000	=	9,37425	
		Subtotal:					12,42425	12,42425
		DESPESES AUXILIARS		1,50	%			0,16425
		COST DIRECTE						23,53850
		DESPESES INDIRECTES		5,00	%			1,17693
		COST EXECUCIÓ MATERIAL						**24,71543**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-6	P2255-DPIQ	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb sorra, en tongades de gruix de més de 25 i fins a 50 cm, utilitzant picó vibrant de combustible	Rend.: 1,000	10,02 €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A0E-000A	h	Manobre especialista	0,200	/R x	21,90000	=	4,38000	
		Subtotal:					4,38000	4,38000
Maquinària								
C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,060	/R x	64,65000	=	3,87900	
C13A-00FQ	h	Safata vibrant combustible amb placa de 60 cm	0,200	/R x	6,10000	=	1,22000	
		Subtotal:					5,09900	5,09900
		DESPESES AUXILIARS			1,50	%		0,06570
		COST DIRECTE						9,54470
		DESPESES INDIRECTES			5,00	%		0,47724
		COST EXECUCIÓ MATERIAL						**10,02194**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-7	P2R4-VSRP	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres no contaminades a obra exterior o centre de valorització, amb camió de 7 t, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km	Rend.: 1,000	19,21 €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Maquinària								
C138-00KQ	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 15 a 20 t	0,022	/R x	117,42000	=	2,58324	
C154-003N	h	Camió per a transport de 7 t	0,299	/R x	52,55000	=	15,71245	
		Subtotal:					18,29569	18,29569
		DESPESES AUXILIARS			1,00	%		0,00000
		COST DIRECTE						18,29569
		DESPESES INDIRECTES			5,00	%		0,91478
		COST EXECUCIÓ MATERIAL						**19,21047**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-8	P2R5-DT2T	m3	Transport de residus especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor d'1 m3 de capacitat	Rend.: 1,000	98,87 €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Maquinària								
C1R1-00CW	m3	Subministrament de contenidor paletitzat amb estructura de reixa metàl·lica d'1 m3 de capacitat i recollida amb residus especials	1,000	/R x	94,16000	=	94,16000	
		Subtotal:					94,16000	94,16000

Pressupost P25010 PROJECTE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL MUNICIPI DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

	DESPESES AUXILIARS	1,00 %		0,00000
	COST DIRECTE			94,16000
	DESPESES INDIRECTES	5,00 %		4,70800
	COST EXECUCIÓ MATERIAL			**98,86800**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-9	P2R5-DT2V	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 5 m3 de capacitat	Rend.: 1,000	32,40 €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Maquinària								
C1R1-00CY	m3	Subministrament de contenidor metàl·lic de 5 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials	1,000	/R x	30,86000	=	30,86000	
		Subtotal:					30,86000	30,86000
		DESPESES AUXILIARS			1,00	%		0,00000
		COST DIRECTE						30,86000
		DESPESES INDIRECTES			5,00	%		1,54300
		COST EXECUCIÓ MATERIAL						**32,40300**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-10	P2RA-EU5B	kg	Disposició controlada de residus perillosos de barrejats procedents de construcció o demolició (LER codi 17 09 03*), en centre de selecció i transferència, per a seguretat i salut	Rend.: 1,000	0,35 €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials								
B2RA-28U2	kg	Disposició controlada de residus perillosos de barrejats procedents de construcció o demolició (LER codi 17 09 03*), en centre de selecció i transferència, per a seguretat i salut	1,000	x	0,33000	=	0,33000	
		Subtotal:					0,33000	0,33000
		COST DIRECTE						0,33000
		DESPESES INDIRECTES			5,00	%		0,01650
		COST EXECUCIÓ MATERIAL						**0,34650**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-11	P2RA-EU9G	m3	Disposició controlada de residus inerts de barrejats amb una densitat 1,0 t/m3 procedents de construcció o demolició (LER codi 17 01 07), en dipòsit autoritzat, inclòs el cànon sobre la disposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008,, per a seguretat i salut	Rend.: 1,000	33,50 €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials								
B2RA-28UY	t	Disposició controlada de residus inerts de barrejats amb una densitat 1,0 t/m3 procedents de construcció o demolició (LER codi 17 01 07), en dipòsit autoritzat, inclòs el cànon sobre la disposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008,, per a seguretat i salut	1,000	x	31,90000	=	31,90000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

	Subtotal:	31,90000	31,90000
COST DIRECTE			31,90000
DESPESES INDIRECTES	5,00 %		1,59500
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**33,49500**

P-12 P2RB-HFVK m3 Disposició de terres no contaminades de densitat aparent 1,6 t/m3, a valoritzador de materials naturals excavats amb codi VNME — **Rend.: 1,000** — **9,81 €**

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials								
B2RB-HFVL	t	Disposició de terres no contaminades de densitat aparent 1,6 t/m3, a valoritzador de materials naturals excavats amb codi VNME	1,600	x	5,84000	=	9,34400	
		Subtotal:					9,34400	9,34400
		COST DIRECTE						9,34400
		DESPESES INDIRECTES	5,00 %					0,46720
		COST EXECUCIÓ MATERIAL						**9,81120**

P-13 P9GB-126TJ m3 Paviment de formigó per armar, amb 20% de granulats de material reciclat de formigons, HRA - 30 / B / 10 / xC4 + XS1 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.5, escampat mitjançant bombeig, estesa i vibratge manual, remolinat mecànic afegint 2 kg/m2 de ciment portlandcolor — **Rend.: 1,000** — **190,63 €**

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A0D-0007	h	Manobre	0,425	/R x	20,73000	=	8,81025	
A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	0,208	/R x	26,18000	=	5,44544	
		Subtotal:					14,25569	14,25569
Maquinària								
C20L-00DO	h	Remolinador mecànic	0,075	/R x	6,72000	=	0,50400	
C20K-00DP	h	Regle vibratori	0,133	/R x	5,91000	=	0,78603	
C172-003J	h	Camió amb bomba de formigonar	0,133	/R x	192,50000	=	25,60250	
		Subtotal:					26,89253	26,89253
Materials								
B06F7-MT1	m3	Formigó per armar, amb 20% de granulats de material reciclat de formigons, HRA - 30 / B / 10 / xC4 + XS1 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.5	1,050	x	131,94000	=	138,53700	
B055-067M	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,0105	x	157,19000	=	1,65050	
		Subtotal:					140,18750	140,18750

Pressupost P25010 PROJECTE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL MUNICIPI DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,21384
COST DIRECTE			181,54956
DESPESES INDIRECTES	5,00 %		9,07748
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**190,62703**

P-14 PF42-65CF m Tub d'acer inoxidable 1.4404 (AISI 316L) amb soldadura longitudinal, de 88,9 mm de diàmetre exterior i 2 mm de gruix de paret, sèrie 2 segons UNE-EN 10312, unió a pressió, amb grau de dificultat alt i col·locat superficialment — **Rend.: 1,000** — **116,38 €**

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,345	/R x	20,81000	=	7,17945	
A0F-000R	h	Oficial 1a montador	0,345	/R x	23,08000	=	7,96260	
		Subtotal:					15,14205	15,14205
Materials								
BF43-17YA	m	Tub d'acer inoxidable 1.4404 (AISI 316L) amb soldadura longitudinal, de 88,9 mm de diàmetre exterior i de 2 mm de gruix de paret, sèrie 2 segons UNE-EN 10312	1,020	x	28,90000	=	29,47800	
BFW3-1AN4	u	Accessori per a tubs d'acer inoxidable, de 88,9 mm de diàmetre, per a unió a pressió	0,450	x	138,01000	=	62,10450	
B0A2-1JLS	u	Abraçadora d'acer inoxidable, isofònica, de 90 mm de diàmetre interior	0,450	x	8,63000	=	3,88350	
		Subtotal:					95,46600	95,46600
		DESPESES AUXILIARS	1,50 %					0,22713
		COST DIRECTE						110,83518
		DESPESES INDIRECTES	5,00 %					5,54176
		COST EXECUCIÓ MATERIAL						**116,37694**

P-15 PFA8-DVC9 m Tub de PVC de 32 mm de diàmetre nominal exterior, de 16 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment — **Rend.: 1,000** — **8,64 €**

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A0F-000R	h	Oficial 1a montador	0,120	/R x	23,08000	=	2,76960	
A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,120	/R x	20,81000	=	2,49720	
		Subtotal:					5,26680	5,26680
Materials								
BFYG-08XP	u	Part proporcional d'elements de muntatge per a tub de PVC-U a pressió, de 32 mm de diàmetre nominal exterior, encolat	1,000	x	0,10000	=	0,10000	
BFWB-08V	u	Accessori per a tub de PVC-U a pressió, de 32 mm de diàmetre nominal exterior, per a encolar	0,300	x	1,48000	=	0,44400	
BFA7-08SX	m	Tub de PVC de 32 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, per a encolar, segons la	1,020	x	1,53000	=	1,56060	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
			norma UNE-EN 1452-2					
	B0A1-07KF	u	Abraçadora plàstica, de 32 mm de diàmetre interior	0,950	x	0,82000	= 0,77900	
					Subtotal:		2,88360	2,88360
				DESPESES AUXILIARS		1,50 %		0,07900
				COST DIRECTE				8,22940
				DESPESES INDIRECTES		5,00 %		0,41147
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**8,64087**

P-16 PG11-DB9K u Armari de polièster de 847x636x300 mm, amb porta i finestreta, inclou desmuntat de l'existent amb els equips i muntat superficialment — **Rend.: 1,000** — **1.333,89 €**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,380	/R x	23,05000	=	8,75900	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,380	/R x	27,06000	=	10,28280	
						Subtotal:		19,04180	19,04180
Materials									
	BG11-0FS4	u	Armari de polièster de 847x636x300 mm, amb porta i finestreta	1,000	x	1.244,73000	=	1.244,73000	
	BGW0-0951	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris de polièster	1,000	x	6,31000	=	6,31000	
						Subtotal:		1.251,04000	1.251,04000
				DESPESES AUXILIARS		1,50 %			0,28563
				COST DIRECTE					1.270,36743
				DESPESES INDIRECTES		5,00 %			63,51837
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**1.333,88580**

P-17 PG2N-EUGY m Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada — **Rend.: 1,000** — **3,23 €**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,025	/R x	27,06000	=	0,67650	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,020	/R x	23,05000	=	0,46100	
						Subtotal:		1,13750	1,13750
Materials									
	BG2Q-1KTF	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1,020	x	1,88000	=	1,91760	

Pressupost P25010 PROJECTE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL MUNICIPI DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
					Subtotal:		1,91760	1,91760
				DESPESES AUXILIARS		1,50 %		0,01706
				COST DIRECTE				3,07216
				DESPESES INDIRECTES		5,00 %		0,15361
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**3,22577**

P-18 PG33-E6NM m Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub — **Rend.: 1,000** — **23,39 €**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,050	/R x	27,06000	=	1,35300	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,050	/R x	23,05000	=	1,15250	
						Subtotal:		2,50550	2,50550
Materials									
	BG33-G2W2	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x	19,35000	=	19,73700	
						Subtotal:		19,73700	19,73700
				DESPESES AUXILIARS		1,50 %			0,03758
				COST DIRECTE					22,28008
				DESPESES INDIRECTES		5,00 %			1,11400
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**23,39409**

P-19 PG33-E6P3 m Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, multipolar, de secció 6x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub — **Rend.: 1,000** — **8,77 €**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,015	/R x	27,06000	=	0,40590	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,015	/R x	23,05000	=	0,34575	
						Subtotal:		0,75165	0,75165
Materials									
	BG33-G2XG	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, multipolar, de secció 6x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines,	1,020	x	7,44000	=	7,58880	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
			classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums			
				Subtotal:	7,58880	7,58880
				DESPESES AUXILIARS 1,50 %		0,01127
				COST DIRECTE		8,35172
				DESPESES INDIRECTES 5,00 %		0,41759
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		**8,76931**

P-20 **PG45-HAJC** u Interruptor iferencial amb reconnexió automàtica, de 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar, protecció diferencial classe A superimmunitzada, sensibilitat de dispar ajustable de 0,03 A fins a 1 A, temps de dispar ajustable de 0,1 a 1 s, característica de dispar instantània o selectiva, interruptor magnetotèrmic corba C de 6 kA de poder de tall (UNE-EN 60898), reconnexió diferencial 10/3 (10 reconnexions en 3 minuts), reconnexió magnetotèrmica 2/3 (2 reconnexions en 3 minuts), muntat perfil DIN, SCHNEIDER Acti9 REDtest 18269 o similar **Rend.: 1,000** **964,08** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	23,05000	=	4,61000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	27,06000	=	5,41200	
					Subtotal:			10,02200	10,02200
Materials									
	BG4D-H5R	u	Interruptor diferencial amb reconnexió automàtica, de 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar, protecció diferencial classe A superimmunitzada, sensibilitat de dispar ajustable de 0,03 A fins a 1 A, temps de dispar ajustable de 0,1 a 1 s, característica de dispar instantània o selectiva, interruptor magnetotèrmic corba C de 6 kA de poder de tall (UNE-EN 60898), reconnexió diferencial 10/3 (10 reconnexions en 3 minuts), reconnexió magnetotèrmica 2/3 (2 reconnexions en 3 minuts), per col·locar perfil DIN, SCHNEIDER Acti9 REDtest 18269 o similar	1,000	x	908,00000	=	908,00000	
					Subtotal:			908,00000	908,00000
						DESPESES AUXILIARS 1,50 %			0,15033
						COST DIRECTE			918,17233
						DESPESES INDIRECTES 5,00 %			45,90862
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			**964,08095**

P-21 **PG47-EOH0** u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN, SCHNEIDER A9K24204 o similar **Rend.: 1,000** **127,20** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	27,06000	=	5,41200	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	23,05000	=	4,61000	
						Subtotal:		10,02200	10,02200
Materials									
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,52000	=	0,52000	
	BG49-18Y1	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN, SCHNEIDER A9K24204 o similar	1,000	x	110,45000	=	110,45000	
						Subtotal:		110,97000	110,97000
							DESPESES AUXILIARS 1,50 %		0,15033
							COST DIRECTE		121,14233
							DESPESES INDIRECTES 5,00 %		6,05712
							COST EXECUCIÓ MATERIAL		**127,19945**

P-22 **PG47-EOHQ** u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN, SCHNEIDER A9K24763 o similar **Rend.: 1,000** **610,74** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,230	/R x	27,06000	=	6,22380	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	23,05000	=	4,61000	
						Subtotal:		10,83380	10,83380
Materials									
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,52000	=	0,52000	
	BG49-192B	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN, SCHNEIDER A9K24763 o similar	1,000	x	570,14000	=	570,14000	
						Subtotal:		570,66000	570,66000
							DESPESES AUXILIARS 1,50 %		0,16251
							COST DIRECTE		581,65631
							DESPESES INDIRECTES 5,00 %		29,08282
							COST EXECUCIÓ MATERIAL		**610,73912**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-23	PG76-CP4K	u	Variador de freqüència per a control de velocitat del motor, amb entrada trifàsica 220-230V i sortida trifàsica 220-230V, d'15 kW de potència, control amb display led i bus de dades integrat, muntat superficialment o en quadre, connectat a línies elèctriques i de control i configurat. SCHNEIDER ATV320 15KW o similar	**Rend.: 1,000**	**2.733,42** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,800	/R x	27,06000	=	21,64800	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,400	/R x	23,05000	=	9,22000	
					Subtotal:			30,86800	30,86800
Materials									
	BG76-CVVN	u	Variador de freqüència per a control de velocitat del motor, amb entrada trifàsica 220-230 V i sortida trifàsica 220-230V, d'15 kW de potència. SCHNEIDER ATV320 15KW o similar	1,000	x	2.571,93000	=	2.571,93000	
					Subtotal:			2.571,93000	2.571,93000
			DESPESES AUXILIARS		1,50	%			0,46302
			COST DIRECTE						2.603,26102
			DESPESES INDIRECTES		5,00	%			130,16305
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**2.733,42407**

P-24	PG7P-J0VG	u	Font d'alimentació regulada, del tipus commutat, per a muntar en carril DIN, potència nominal 35 W, col·locada, SCHNEIDER ABLS1A24031 o similar	**Rend.: 1,000**	**153,78** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,500	/R x	27,06000	=	13,53000	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,500	/R x	23,05000	=	11,52500	
					Subtotal:			25,05500	25,05500
Materials									
	BG7P-J0V7	u	Font d'alimentació regulada, del tipus commutat (SMPS), per a muntar en carril DIN, potència nominal 35 W, alimentació monofàsica AC 50 Hz, sortida 24 V CC, corrent nominal de sortida 3,2 A, SCHNEIDER ABLS1A24031 o similar	1,000	x	121,03000	=	121,03000	
					Subtotal:			121,03000	121,03000
			DESPESES AUXILIARS		1,50	%			0,37583
			COST DIRECTE						146,46083
			DESPESES INDIRECTES		5,00	%			7,32304
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**153,78387**

Pressupost P25010 PROJECTE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL MUNICIPI DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-25	PG8A-HD5Y	u	Controlador per bombeig i comunicació format per equip SCHNEIDER CPU M221, MODUL M241/M251 SWITCH 4XETHERNET, MODUL 4E/2S ANALOGICAS RESORTE, TERMINAL GRAFIC REMOT M221 o similar compatible amb la instal·lació existent al municipi, amb accessoris de muntatge, muntat i connectat	**Rend.: 1,000**	**1.377,61** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	8,000	/R x	23,08000	=	184,64000	
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	8,000	/R x	20,81000	=	166,48000	
					Subtotal:			351,12000	351,12000
Materials									
	BG82-X003	u	TERMINAL GRAFICO REMOTO M221, SCHNEIDER TMH2GDB o similar	1,000	x	195,10000	=	195,10000	
	BG82-X002	u	SCHNEIDER MODULO 4E/2S ANALOGICAS RESORTE, TM3AM6G, o similar	1,000	x	291,88000	=	291,88000	
	BG82-X001	u	SCHNEIDER CPU MODULAR DC 8E/8S RELE RESORTE M221 o similar	1,000	x	303,75000	=	303,75000	
	BG82-X004	u	MODULO M241/M251 SWITCH 4XETHERNET, SCHNEIDER TM4ES4 o similar	1,000	x	164,89000	=	164,89000	
					Subtotal:			955,62000	955,62000
			DESPESES AUXILIARS		1,50	%			5,26680
			COST DIRECTE						1.312,00680
			DESPESES INDIRECTES		5,00	%			65,60034
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**1.377,60714**

P-26	PG8P-HD2T	u	Programació i posada en funcionament per cada equip, polsador, sensor, actuador	**Rend.: 1,000**	**32,45** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	BG8D-H6JW	u	Programació i posada en funcionament per cada equip, polsador, sensor, actuador o elements	1,000	x	30,90000	=	30,90000	
					Subtotal:			30,90000	30,90000
			DESPESES AUXILIARS		1,50	%			0,00000
			COST DIRECTE						30,90000
			DESPESES INDIRECTES		5,00	%			1,54500
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**32,44500**

P-27	PG8P-X001	jr	Programació+posada funcionament+integració telecontrol existent d'equip de bombament	**Rend.: 1,000**	**1.035,72** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-0013	h	Oficial 1a informàtic	8,000	/R x	96,24000	=	769,92000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	8,000	/R x	27,06000	=	216,48000	
					Subtotal:			986,40000	986,40000
					COST DIRECTE				986,40000
					DESPESES INDIRECTES	5,00	%		49,32000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL				**1.035,72000**

P-28 PJM45-MX0V u Comptador d'aigua de velocitat, de turbina axial, tipus woltmann, amb connexions embridades segons UNE-EN 1092-2, DN65 i pressió nominal PN16, transmissió magnètica, equipat amb emissor d'impulsos inductiu, rati de mesura de 10, 100 o 1,000 l/impuls, cabal permanent Q3 de 63 m3/h, rati Q3/Q1 >= 100, classe de temperatura T50, cos de fosa dúctil amb revestiment epoxi, construcció segons UNE-EN ISO 4064-1 i REAL DECRETO 244/2016, col·locat **Rend.: 1,000** **581,25** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPE	h	Ajudant lampista	0,400	/R x	23,05000	=	9,22000	
	A0F-000N	h	Oficial 1a lampista	0,400	/R x	27,06000	=	10,82400	
					Subtotal:			20,04400	20,04400
Materials									
	BJM35-V8G	u	Comptador d'aigua de velocitat, de turbina axial, tipus woltmann, amb connexions embridades segons UNE-EN 1092-2, DN65 i pressió nominal PN16, transmissió magnètica, equipat amb emissor d'impulsos inductiu, rati de mesura de 10, 100 o 1,000 l/impuls, cabal permanent Q3 de 63 m3/h, rati Q3/Q1 >= 100, classe de temperatura T50, cos de fosa dúctil amb revestiment epoxi, construcció segons UNE-EN ISO 4064-1 i REAL DECRETO 244/2016	1,000	x	533,23000	=	533,23000	
					Subtotal:			533,23000	533,23000
					DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,30066
					COST DIRECTE				553,57466
					DESPESES INDIRECTES	5,00	%		27,67873
					COST EXECUCIÓ MATERIAL				**581,25339**

P-29 PP7A-H9LO u Commutador (switch) gestionable, RAM 512 MB, Memoria Flash 16 MB, 1 ports 10/100/1000 Mbps i 8 port tipus SFP 10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af, per armari tipus rack, amb alimentació a 24V, col·locat i connectat. MIKROTIK CTS309-1G-8S+IN o similar **Rend.: 1,000** **366,55** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	2,000	/R x	23,08000	=	46,16000	
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	2,000	/R x	20,81000	=	41,62000	
					Subtotal:			87,78000	87,78000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
Materials									
	BP7E-H5SW	u	Commutador (switch) gestionable, RAM 512 MB, Memoria Flash 16 MB, 1 ports 10/100/1000 Mbps i 8 port tipus SFP 10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af, per armari tipus rack, amb alimentació a 24V, col·locat i connectat. MIKROTIK CTS309-1G-8S+IN o similar	1,000	x	260,00000	=	260,00000	
					Subtotal:			260,00000	260,00000
					DESPESES AUXILIARS	1,50	%		1,31670
					COST DIRECTE				349,09670
					DESPESES INDIRECTES	5,00	%		17,45484
					COST EXECUCIÓ MATERIAL				**366,55154**

P-30 XABO0001 u Jornada d'assaig de bombeig i recuperació, amb instal·lació existent. **Rend.: 1,000** **360,21** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0121000	h	Oficial 1a	6,000	/R x	29,42000	=	176,52000	
	A0150000	h	Manobre especialista	6,000	/R x	21,89000	=	131,34000	
					Subtotal:			307,86000	307,86000
Maquinària									
	C155-003S	h	Camió per a treballs generals neteja i transport d'eines de 7 t de càrrega	1,000	/R x	35,20000	=	35,20000	
					Subtotal:			35,20000	35,20000
					COST DIRECTE				343,06000
					DESPESES INDIRECTES	5,00	%		17,15300
					COST EXECUCIÓ MATERIAL				**360,21300**

P-31 XABO0003 hr Hora de monitoreig d'assaig de bombeig esglaonat. **Rend.: 1,000** **149,10** €

COST DIRECTE			142,00000
DESPESES INDIRECTES	5,00	%	7,10000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**149,1000**

P-32 XABO0007 u Mostra d'aigua a ser recollida al final de la fase de bombament i enviament al laboratori abans de 24h, per a dur a terme analisi complert de potabilitat segons RD 3/2023. **Rend.: 1,000** **1.312,50** €

COST DIRECTE			1.250,00000
DESPESES INDIRECTES	5,00	%	62,50000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**1.312,5000**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-33	XABO0009	u	Mesura dels paràmetres f/q durant l'assaig.	Rend.: 1,000	307,44 €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0150000	h	Manobre especialista	8,000	/R x	21,89000	=	175,12000	
	A0121000	h	Oficial 1a	4,000	/R x	29,42000	=	117,68000	
					Subtotal:			292,80000	292,80000

COST DIRECTE			292,80000
DESPESES INDIRECTES	5,00	%	14,64000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**307,44000**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-34	XABO0010	u	Interpretació de l'assaig	Rend.: 1,000	504,00 €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0160000	h	Tècnic Hidrogeòleg	8,000	/R x	60,00000	=	480,00000	
					Subtotal:			480,00000	480,00000

COST DIRECTE			480,00000
DESPESES INDIRECTES	5,00	%	24,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**504,00000**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-35	XABOX001	st	Setmana de monitoreig en continu de nivell de pou amb diver i baro. Inclós instal·lació i descàrrega de dades	Rend.: 1,000	150,00 €

COST DIRECTE			142,85714
DESPESES INDIRECTES	5,00	%	7,14286
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**150,0000**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-36	XAIG-0001	u	Bomba submergible per a pous profunds, diàmetre del cos de la bomba de 6´´, boca d'impulsió roscada de 3´´ de diàmetre nominal, cos d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304), motor trifàsic de 3x230 V i una potència de 11 a 15 kW a una velocitat variable de 2880 a 2890rpm, punt de treball de 35 m3/h i una alçària manomètrica de 75 mca, col·locada al fons del pou	Rend.: 1,000	6.967,69 €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	1,500	/R x	23,08000	=	34,62000	
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	1,500	/R x	20,81000	=	31,21500	
					Subtotal:			65,83500	65,83500
Maquinària									
	C1503500	h	Camió grua de 5 t de carrega màxima a peu de grua (4,5 m de l'eix de grua)	1,500	/R x	65,38000	=	98,07000	

Pressupost P25010 PROJECTE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL MUNICIPI DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

					Subtotal:			98,07000	98,07000
Materials									
	BNN3-X001	u	Bomba submerg.pou,D=6¬,Dimp=3¬,(AISI304),3x230V,11kW, 2880rpm,35m3/h,75mca GRUNDFOS SP32-12 o similar	1,000	x	6.471,00000	=	6.471,00000	
					Subtotal:			6.471,00000	6.471,00000

DESPESES AUXILIARS	1,50	%	0,98753
COST DIRECTE			6.635,89253
DESPESES INDIRECTES	5,00	%	331,79463
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**6.967,68715**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-37	XALT0002	u	Jornada de Video-inspecció amb càmera submergible i sonda caliper. Inclou desplaçament d'equips i personal, i redacció d'informe.	Rend.: 1,000	1.449,46 €

COST DIRECTE			1.380,43810
DESPESES INDIRECTES	5,00	%	69,02190
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**1.449,4600**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-38	XCAP0003	u	Transport i retirada de camió grua i operaris per muntatge/desmuntatge de la bomba. Inclou els treballs de desmuntatge o muntatge de la propia bomba, canonada d'impulsió i el tub piezomètric.	Rend.: 1,000	1.002,54 €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0140000	h	Manobre	8,000	/R x	24,55000	=	196,40000	
	A0121000	h	Oficial 1a	8,000	/R x	29,42000	=	235,36000	
					Subtotal:			431,76000	431,76000
Maquinària									
	C1503500	h	Camió grua de 5 t de carrega màxima a peu de grua (4,5 m de l'eix de grua)	8,000	/R x	65,38000	=	523,04000	
					Subtotal:			523,04000	523,04000

COST DIRECTE			954,80000
DESPESES INDIRECTES	5,00	%	47,74000
COST EXECUCIÓ MATERIAL			**1.002,54000**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-39	XCAP0010	u	Mobilització i desmobilització de la maquinària i equips per les tasques de neteja, raspallat i desenvolupament	Rend.: 1,000	2.339,37 €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0140000	h	Manobre	8,000	/R x	24,55000	=	196,40000	
	A0121000	h	Oficial 1a	8,000	/R x	29,42000	=	235,36000	
					Subtotal:			431,76000	431,76000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
Maquinària									
	C152-003B	h	Camió grua	8,000	/R x	57,86000	=	462,88000	
					Subtotal:			462,88000	462,88000
Partides d'obra									
	XCAP0016	jr	Punxonat i injecció de morter de ciment en canonada existent.	1,000	x	1.333,33333	=	1.333,33333	
					Subtotal:			1.333,33333	1.333,33333
								COST DIRECTE	2.227,97333
								DESPESES INDIRECTES 5,00 %	111,39867
								COST EXECUCIÓ MATERIAL	**2.339,37200**

P-40 XCAP0012 u Abastament d'aigua necessària pels treballs de rehabilitació. **Rend.: 1,000** **500,00** €

COST DIRECTE	476,19048
DESPESES INDIRECTES 5,00 %	23,80952
COST EXECUCIÓ MATERIAL	**500,0000**

XCAP0016 jr Punxonat i injecció de morter de ciment en canonada existent. **Rend.: 1,000** **1.400,00** €

COST DIRECTE	1.333,33333
DESPESES INDIRECTES 5,00 %	66,66667
COST EXECUCIÓ MATERIAL	**1.400,0000**

P-41 XCAP0017 h Bombeig amb aire comprimit ´´air-lifit´´. **Rend.: 1,000** **441,00** €

COST DIRECTE	420,00000
DESPESES INDIRECTES 5,00 %	21,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL	**441,0000**

P-42 XHID0018 u Subministrament i muntatge de PTransductor de pressió fins a 25 bar connexió F 1/4", inclou connexió al quadre de control, 3 metres de cable i material auxiliar. Completament provat i muntat. **Rend.: 1,000** **243,70** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013M000	h	Ajudant muntador	1,000	/R x	26,12000	=	26,12000	
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	1,000	/R x	30,41000	=	30,41000	
					Subtotal:			56,53000	56,53000
Materials									
	XHIDM019	u	Transductor de pressió fins a 10 bar connexió F 1/4". Inclou cable	1,000	x	174,72000	=	174,72000	
					Subtotal:			174,72000	174,72000

Pressupost P25010 PROJECTE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL MUNICIPI DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
								DESPESES AUXILIARS 1,50 %	0,84795
								COST DIRECTE	232,09795
								DESPESES INDIRECTES 5,00 %	11,60490
								COST EXECUCIÓ MATERIAL	**243,70285**

P-43 XHID0020 u Sensor de nivell piezoresistiu submergible amb senyal de sortida analògica 4-20mA, fins a 100m.l. de cable elèctric apantallat i material auxiliar. Completament provat i muntat. **Rend.: 1,000** **1.823,66** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	1,000	/R x	30,41000	=	30,41000	
	A013M000	h	Ajudant muntador	1,000	/R x	26,12000	=	26,12000	
					Subtotal:			56,53000	56,53000
Materials									
	XHIDX020	u	Sensor de nivell piezoresistiu submergible amb senyal de sortida analògica 4-20mA, 0...10bar i cable de 100ml	1,000	x	1.679,44000	=	1.679,44000	
					Subtotal:			1.679,44000	1.679,44000
								DESPESES AUXILIARS 1,50 %	0,84795
								COST DIRECTE	1.736,81795
								DESPESES INDIRECTES 5,00 %	86,84090
								COST EXECUCIÓ MATERIAL	**1.823,65885**

P-44 XPA0006 paj Partida alçada de cobrament integre per a la protecció d'entorn i el medi ambient durant l'acidificació i el desenvolupament air-lift. Inclou sistema de recollida d'espumes i aigua sobreeixida del pou durant els treballs d'acidificació i desenvolupament. **Rend.: 1,000** **1.500,00** €

COST DIRECTE	1.428,57143
DESPESES INDIRECTES 5,00 %	71,42857
COST EXECUCIÓ MATERIAL	**1.500,0000**

P-45 XPAJ0003 paj Partida alçada a justificar de petits accessoris i connexionat elèctric **Rend.: 1,000** **500,00** €

COST DIRECTE	476,19048
DESPESES INDIRECTES 5,00 %	23,80952
COST EXECUCIÓ MATERIAL	**500,0000**

P-46 XPAJ0006 paj Partida alçada per connexionat elèctric del cable elèctric d'impulsió **Rend.: 1,000** **200,00** €

COST DIRECTE	190,47619
DESPESES INDIRECTES 5,00 %	9,52381
COST EXECUCIÓ MATERIAL	**200,0000**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-47	XPAJ0008	paj	Partida alçada a justificar per a la instal·lació de sensor de nitrtits i nitrats. Inclós analitzador de control per recollir totes les dades dels sensors i integració al telecontrol. Valoració segons memòria valorada.	Rend.: 1,000	12.300,00 €
			COST DIRECTE		11.714,28571
			DESPESES INDIRECTES	5,00 %	585,71429
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		**12.300,0000**
P-48	XPAJ0010	paj	Partida alçada a justificar per a la restitució de l'entorn després de l'obra	Rend.: 1,000	2.000,00 €
			COST DIRECTE		1.904,76190
			DESPESES INDIRECTES	5,00 %	95,23810
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		**2.000,0000**
P-49	XREHV0001	u	Perfil de CE i temperatura. Inclou mobilització dels equips i operaris.	Rend.: 1,000	400,00 €
			COST DIRECTE		380,95238
			DESPESES INDIRECTES	5,00 %	19,04762
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		**400,0000**
P-50	XREHV0002	u	Adequació del raspall a les característiques del pou.	Rend.: 1,000	500,00 €
			COST DIRECTE		476,19048
			DESPESES INDIRECTES	5,00 %	23,80952
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		**500,0000**
P-51	XREHV0003	u	Jornada de raspatllat del tram ranurat, simultani amb bombeig amb air-lift. Inclou neteja final del fons del pou amb air-lift. Inclou totes els equips necessaris (compresors, contenidors manegues etc), el muntatge i desmuntatge del sistema.	Rend.: 1,000	2.292,14 €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0121000	h	Oficial 1a	8,000	/R x	29,42000	=	235,36000	
	A0140000	h	Manobre	8,000	/R x	24,55000	=	196,40000	
					Subtotal:			431,76000	431,76000
Maquinària									
	C152-003B	h	Camió grua	8,000	/R x	57,86000	=	462,88000	
	C1R1-00CX	m3	Subministrament de contenidor metàl·lic de 8 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials	2,000	/R x	18,70000	=	37,40000	
	CZ11-HJZ3	h	Compressor portàtil entre 10 a 12 m3/min de cabal i 8 bar de pressió	8,000	/R x	84,94000	=	679,52000	
					Subtotal:			1.179,80000	1.179,80000
Partides d'obra									
	XREMA0001	u	Transport, muntatge i desmuntatge de manegues sistema air-lift.	1,000	x	571,42857	=	571,42857	

Pressupost P25010 PROJECTE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL MUNICIPI DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
			Subtotal:	571,42857	571,42857
			COST DIRECTE		2.182,98857
			DESPESES INDIRECTES	5,00 %	109,14943
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		**2.292,13800**
P-52	XREHV0010	pa	Partida alçada de cobrament integre per a l'acidificació d'un pou. Inclou permisos, material auxiliar i recollida de llots. Inclou preparació i muntatge del capçal del pou per a la contenció segura dels gasos produïts durant el procés.	Rend.: 1,000	13.500,00 €
			COST DIRECTE		12.857,14286
			DESPESES INDIRECTES	5,00 %	642,85714
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		**13.500,0000**
P-53	XREMA0001	u	Transport, muntatge i desmuntatge de manegues sistema air-lift.	Rend.: 1,000	600,00 €
			COST DIRECTE		571,42857
			DESPESES INDIRECTES	5,00 %	28,57143
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		**600,0000**
P-54	XSS0001	pa	Partida alçada de cobrament integre de seguretat i salut en l'obra segons annex de SiS. Inclou com a mínim: proteccions individuals, proteccions col·lectives, farmaciola primers auxilis, senyalització i tancament provisional de l'obra i intal·lacions de benestar i higiene.	Rend.: 1,000	3.500,00 €
			COST DIRECTE		3.333,33333
			DESPESES INDIRECTES	5,00 %	166,66667
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		**3.500,0000**

ANNEX 06 ANALÍTICA D'AIGUA

6.11.01_20240718 anal tica mostra pou.pdf

Ajuntament de Sant Llorenç de la Muga
Carrer Església, 2 17732 Sant Llorenç de la Muga
Tel. 972 569 140
ajuntament@santllorencdelamuga.cat

Pt03. Programa de suport a la gestió municipal directa dels abastaments d'aigua de consum humà	
Salut Ambiental Dipsalut / Dipsalut Diputació de Girona	AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA - ZS SANT LLORENÇ DE LA MUGA
	INFORME DE VALORACIÓ DE RESULTATS ANALÍTICS

Senyor/a,

A data 18 de juliol de 2024, us fem arribar els resultats analítics corresponents a l'anàlisi de control ferro i manganès del punt de mostreig Pou de la zona de subministrament ZS SANT LLORENÇ DE LA MUGA del municipi de SANT LLORENÇ DE LA MUGA.

Celrà, 18 de juliol de 2024

CECAM Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials, SLU - NIF B-17612607 Societat Unipersonal
Registre Mercantil de Girona, Tom 1479, Foli 100, Full GI-24877

Pt03. Programa de suport a la gestió municipal directa dels abastaments d'aigua de consum humà

AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA - ZS SANT LLORENÇ DE LA MUGA

Núm. d'obra:	C180065		C180745
Expedient:	**C24XK937**	Albarà:	
Referència:	[a] **ZS SANT LLORENÇ DE LA MUGA**		
Data de recepció:	15/07/2024		
Dates assaig/s: Inici:	15/07/2024	Final:	16/07/2024

AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA
C/ de l'Església , 0
17732 - SANT LLORENÇ DE LA MUGA

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓ PARCIAL D'AQUEST INFORME. ELS RESULTATS OBTINGUTS CORRESPONEN ÚNICAMENT A LA MOSTRA ANALITZADA

Informe emès per CECAM. Celrà, 18/07/2024

ACTA DE RESULTATS

TIPUS D'ASSAIG: Anàlisi de control ferro i manganès
DESCRIPCIÓ PUNT DE MOSTREIG: [a] Pou
DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA: Aigua de captació, en envàs de plàstic de 500 mL, etiquetat i refrigerat.
PRESA DE MOSTRA: per Prodaisa **DATA:**[a] 15/07/2024 **HORA:**[a] 12:15 Paràmetres "in situ":[a] Cl_{LI}:0 mg/L Cl_T:0 mg/L

RESULTATS OBTINGUTS:

ASSAIG	MÈTODE	UNITATS	**RESULTAT**	Valor paramètric RD 3/2023
Ferro	PNT FA30 (ICP-OES/USN)	µg/L Fe	**113** ± 30	200
Manganès	PNT FA30 (ICP-OES/USN)	µg/L Mn	**106** ± 24	50

Observacions:

Document signat digitalment. CECAM - Celrà NIF: B17612607
Tècnic responsable: Ana Maria Jimenez Lopez DNI: 40330843K
Data de la signatura: 18/07/2024

Aquest informe només afecta a la mostra rebuda i analitzada tal com s'ha rebut al laboratori.
S'adjunta el valor de la incertesa dels paràmetres quantificables acreditats per ENAC.
Les inferioritats reportades a l'acta de resultats corresponen als límits de quantificació (LQ).
Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials, S.L.U., (en endavant, CECAM) és Responsable del Tractament de les seves dades d'acord amb el RGPD i la LOPDGDD, i les tracta per a mantenir una relació mercantil/comercial amb vostè. Les dades es conservaran mentre es mantingui aquesta relació i no es comunicaran a tercers a menys que procedeixi per imperatiu legal o per a la correcta prestació del servei. Pot exercir els drets d'accés, rectificació, portabilitat, supressió, limitació i oposició a CECAM, amb domicili Pol. Ind., c/Pirineu, s/n, 17460- Celrà o enviant un correu electrònic a cecam@cecam.com. Per a qualsevol reclamació pot acudir a agpd.es.

Per a més informació pot consultar la nostra política de privacitat a www.cecam.com.

Els termes i condicions d'aquest document són estrictament confidencials entre el client i CECAM. Cap de les dues parts podrà revelar a un tercer qualsevol informació que s'inclogui sense la prèvia autorització per escrit de l'altre part en virtut d'aquest acord.
[a] Informació aportada pel client i/o EC de la qual el laboratori no es fa responsable i no està emparada per l'acreditació ENAC.

CECAM Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials, SLU - NIF B-17612607 Societat Unipersonal
Registre Mercantil de Girona, Tom 1479, Foli 100, Full GI-24877

6.12.02_20240807 Resultats analítiques Pou.pdf

Ajuntament de Sant Llorenç de la Muga
Carrer Església, 2 17732 Sant Llorenç de la Muga
Tel. 972 569 140
ajuntament@santllorencdelamuga.cat

Pt03. Programa de suport a la gestió municipal directa dels abastaments d'aigua de consum humà	
Salut Ambiental Dipsalut / Dipsalut Diputació de Girona	AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA - ZS SANT LLORENÇ DE LA MUGA
	INFORME DE VALORACIÓ DE RESULTATS ANALÍTICS

Senyor/a,

A data 7 d´agost de 2024, us fem arribar els resultats analítics corresponents a l'anàlisi de control ferro i manganès del punt de mostreig Pou de Sant Antoni de la zona de subministrament ZS SANT LLORENÇ DE LA MUGA del municipi de SANT LLORENÇ DE LA MUGA.

Celrà, 7 d´agost de 2024

CECAM Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials, SLU - NIF B-17612607 Societat Unipersonal
Registre Mercantil de Girona, Tom 1479, Foli 100, Full GI-24877

Pt03. Programa de suport a la gestió municipal directa dels abastaments d'aigua de consum humà

Salut Ambiental Dipsalut — Dipsalut Diputació de Girona

AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA - ZS SANT LLORENÇ DE LA MUGA

Núm. d'obra:	C180065		C180745
Expedient:	**C24XM341**	Albarà:	
Referència:	a) **ZS SANT LLORENÇ DE LA MUGA**		
Data de recepció:	01/08/2024		
Dates assaig/s: Inici:	01/08/2024	Final:	06/08/2024

AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA
C/ de l'Església , 0
17732 - SANT LLORENÇ DE LA MUGA

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓ PARCIAL D'AQUEST INFORME. ELS RESULTATS OBTINGUTS CORRESPONEN ÚNICAMENT A LA MOSTRA ANALITZADA

Informe emès per CECAM. Celrà, 07/08/2024

ACTA DE RESULTATS

TIPUS D'ASSAIG: Anàlisi de control ferro i manganès
DESCRIPCIÓ PUNT DE MOSTREIG: a) Pou de Sant Antoni
DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA: Aigua de captació, en envàs de plàstic de 1000 mL, etiquetat i refrigerat.
PRESA DE MOSTRA: per Prodaisa **DATA:**a) 01/08/2024 **HORA:**a) 13:00 Paràmetres "in situ":a) Cl_{LI}:0 mg/L Cl_T:0 mg/L

RESULTATS OBTINGUTS:

ASSAIG	MÈTODE	UNITATS	**RESULTAT**	Valor paramètric RD 3/2023
Ferro	PNT FA30 (ICP-OES/USN)	µg/L Fe	**132** ± 36	200
Manganès	PNT FA30 (ICP-OES/USN)	µg/L Mn	**179** ± 41	50

Observacions:

Document signat digitalment. CECAM - Celrà NIF: B17612607
Tècnic responsable: Carme Llenas Torrent DNI: 40522269H
Data de la signatura: 07/08/2024

Aquest informe només afecta a la mostra rebuda i analitzada tal com s'ha rebut al laboratori.
S'adjunta el valor de la incertesa dels paràmetres quantificables acreditats per ENAC.
Les inferioritats reportades a l'acta de resultats corresponen als límits de quantificació (LQ).
Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials, S.L.U., (en endavant, CECAM) és Responsable del Tractament de les seves dades d'acord amb el RGPD i la LOPDGDD, i les tracta per a mantenir una relació mercantil/comercial amb vostè. Les dades es conservaran mentre es mantingui aquesta relació i no es comunicaran a tercers a menys que procedeixi per imperatiu legal o per a la correcta prestació del servei. Pot exercir els drets d'accés, rectificació, portabilitat, supressió, limitació i oposició a CECAM, amb domicili Pol. Ind., c/Pirineu, s/n, 17460- Celrà o enviant un correu electrònic a cecam@cecam.com. Per a qualsevol reclamació pot acudir a agpd.es.

Per a més informació pot consultar la nostra política de privacitat a www.cecam.com.

Els termes i condicions d'aquest document són estrictament confidencials entre el client i CECAM. Cap de les dues parts podrà revelar a un tercer qualsevol informació que s'inclogui sense la prèvia autorització per escrit de l'altre part en virtut d'aquest acord.
a) Informació aportada pel client i/o EC de la qual el laboratori no es fa responsable i no està emparada per l'acreditació ENAC.

CECAM Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials, SLU - NIF B-17612607 Societat Unipersonal
Registre Mercantil de Girona, Tom 1479, Foli 100, Full GI-24877

6.13.03_20240829 Suplementaria Fe + Mn Pou St Antoni ZS SANT LLORENC DE LA MUGA.pdf

Ajuntament de Sant Llorenç de la Muga
Carrer Església, 2 17732 Sant Llorenç de la Muga
Tel. 972 569 140
ajuntament@santllorencdelamuga.cat

Pt03. Programa de suport a la gestió municipal directa dels abastaments d'aigua de consum humà	
Salut Ambiental Dipsalut / Dipsalut Diputació de Girona	AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA - ZS SANT LLORENÇ DE LA MUGA
	INFORME DE VALORACIÓ DE RESULTATS ANALÍTICS

Senyor/a,

A data 29 d´agost de 2024, us fem arribar els resultats analítics corresponents a l'anàlisi de control ferro i manganès del punt de mostreig Pou de Sant Antoni de la zona de subministrament ZS SANT LLORENÇ DE LA MUGA del municipi de SANT LLORENÇ DE LA MUGA.

Celrà, 29 d´agost de 2024

CECAM Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials, SLU - NIF B-17612607 Societat Unipersonal
Registre Mercantil de Girona, Tom 1479, Foli 100, Full GI-24877

Pt03. Programa de suport a la gestió municipal directa dels abastaments d'aigua de consum humà

Salut Ambiental Dipsalut — Dipsalut Diputació de Girona

AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA - ZS SANT LLORENÇ DE LA MUGA

Núm. d'obra:	C180065		C180745
Expedient:	**C24XQ053**	Albarà:	
Referència:	[a] **ZS SANT LLORENÇ DE LA MUGA**		
Data de recepció:	26/08/2024		
Dates assaig/s: Inici:	26/08/2024	Final:	28/08/2024

AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA
C/ de l'Església , 0
17732 - SANT LLORENÇ DE LA MUGA

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓ PARCIAL D'AQUEST INFORME. ELS RESULTATS OBTINGUTS CORRESPONEN ÚNICAMENT A LA MOSTRA ANALITZADA

Informe emès per CECAM. Celrà, 29/08/2024

ACTA DE RESULTATS

TIPUS D'ASSAIG: Anàlisi de control ferro i manganès
DESCRIPCIÓ PUNT DE MOSTREIG: [a] Pou de Sant Antoni
DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA: Aigua de captació, en envàs de plàstic de 500 mL, etiquetat i refrigerat.
PRESA DE MOSTRA: per Prodaisa **DATA:**[a] 26/08/2024 **HORA:**[a] 12:30 Paràmetres "in situ":[a] Cl_{LI}:0 mg/L Cl_T:0 mg/L

RESULTATS OBTINGUTS:

ASSAIG	MÈTODE	UNITATS	**RESULTAT**	Valor paramètric RD 3/2023
Ferro	PNT FA30 (ICP-OES/USN)	µg/L Fe	**1071** ± 289	200
Manganès	PNT FA30 (ICP-OES/USN)	µg/L Mn	**213** ± 49	50

Observacions:

Document signat digitalment. CECAM - Celrà NIF: B17612607
Tècnic responsable: Anna Vilajeliu Pons DNI: 77616389Z
Data de la signatura: 29/08/2024

Aquest informe només afecta a la mostra rebuda i analitzada tal com s'ha rebut al laboratori.
S'adjunta el valor de la incertesa dels paràmetres quantificables acreditats per ENAC.
Les inferioritats reportades a l'acta de resultats corresponen als límits de quantificació (LQ).
Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials, S.L.U., (en endavant, CECAM) és Responsable del Tractament de les seves dades d'acord amb el RGPD i la LOPDGDD, i les tracta per a mantenir una relació mercantil/comercial amb vostè. Les dades es conservaran mentre es mantingui aquesta relació i no es comunicaran a tercers a menys que procedeixi per imperatiu legal o per a la correcta prestació del servei. Pot exercir els drets d'accés, rectificació, portabilitat, supressió, limitació i oposició a CECAM, amb domicili Pol. Ind., c/Pirineu, s/n, 17460- Celrà o enviant un correu electrònic a cecam@cecam.com. Per a qualsevol reclamació pot acudir a agpd.es.

Per a més informació pot consultar la nostra política de privacitat a www.cecam.com.

Els termes i condicions d'aquest document són estrictament confidencials entre el client i CECAM. Cap de les dues parts podrà revelar a un tercer qualsevol informació que s'inclogui sense la prèvia autorització per escrit de l'altre part en virtut d'aquest acord.
[a] Informació aportada pel client i/o EC de la qual el laboratori no es fa responsable i no està emparada per l'acreditació ENAC.

CECAM Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials, SLU - NIF B-17612607 Societat Unipersonal
Registre Mercantil de Girona, Tom 1479, Foli 100, Full GI-24877

6.21.04-2025_07_28 AC Pou Sant Antoni ZS SANT LLORENC DE LA MUGA (analítica).pdf

Ajuntament de Sant Llorenç de la Muga
Carrer Església, 2 17732 Sant Llorenç de la Muga
Tel. 972 569 140
ajuntament@santllorencdelamuga.cat

Pt03. Programa de suport a la gestió municipal directa dels abastaments d'aigua de consum humà	
Salut Ambiental Dipsalut / Dipsalut Organisme de Salut Pública Diputació de Girona	AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA - ZS SANT LLORENÇ DE LA MUGA
	INFORME DE VALORACIÓ DE RESULTATS ANALÍTICS

Senyor/a,

A data 5 d´agost de 2025, us fem arribar els resultats analítics corresponents a l'anàlisi de captació del punt de mostreig Pou de Sant Antoni de la zona de subministrament ZS SANT LLORENÇ DE LA MUGA del municipi de SANT LLORENÇ DE LA MUGA.

Celrà, 5 d´agost de 2025

CECAM Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials, SLU - NIF B-17612607 Societat Unipersonal
Registre Mercantil de Girona, Tom 1479, Foli 100, Full GI-24877

Pt03. Programa de suport a la gestió municipal directa dels abastaments d'aigua de consum humà

Salut Ambiental Dipsalut — Dipsalut Organisme de Salut Pública Diputació de Girona

AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA - ZS SANT LLORENÇ DE LA MUGA

Núm. d'obra:	C180065		C180745
Expedient:	**C25X0LJ2**	Albarà:	
Referència:	a) **ZS SANT LLORENÇ DE LA MUGA**		
Data de recepció:	28/07/2025		
Dates assaig/s: Inici:	28/07/2025	Final:	05/08/2025

AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA
C/ de l'Església , 0
17732 - SANT LLORENÇ DE LA MUGA

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓ PARCIAL D'AQUEST INFORME. ELS RESULTATS OBTINGUTS CORRESPONEN ÚNICAMENT A LA MOSTRA ANALITZADA

Informe emès per CECAM. Celrà, 05/08/2025

ACTA DE RESULTATS

TIPUS D'ASSAIG: Anàlisi de captació
DESCRIPCIÓ PUNT DE MOSTREIG: a) Pou de Sant Antoni
DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA: Aigua de captació, en envàs de plàstic estèril de 500 mL amb tiosulfat sòdic i envàs de plàstic de 500 mL, etiquetats i refrigerats.
PRESA DE MOSTRA: per Prodaisa **DATA:**a) 28/07/2025 **HORA:**a) 09:30

RESULTATS OBTINGUTS:

ASSAIG	MÈTODE	UNITATS	RESULTAT	Valor paramètric RD 3/2023
Color	PNT AG1550 (Analitzador Discret - Espectrofotometria UV-VIS)	mg/L Pt/Co	**5** ± 1	15
Olor *	PNT MB78	-	**<1**	3
Sabor *	PNT MB90	-	**<1**	3
pH	PNT AG33 (Electrometria)	u. de pH	**7,6** ± 0,2	6,5 - 9,5 (4,5 – 10,0 valor d'aptitud)
Conductivitat	PNTAG32 (Electrometria)	µS/cm a 20ºC	**492** ± 49	2500 (4000 valor d'aptitud)
Terbolesa	PNT AG38 (Nefelometria)	NTU	**0,8** ± 0,2	0,8 (4,0 en xarxa) 2,0 valor d'aptitud (6,0 en xarxa)
Amoni	PNT AG1550 (Analitzador Discret - Espectrofotometria UV-VIS)	mg/L NH_4^+	**0,19** ± 0,04	0,50 (1,00 valor d'aptitud)
Ferro	PNT FA30A (ICP-MS)	µg/L Fe	**3856** ± 964	200 (600 valor d'aptitud)
Manganès	PNT FA30A (ICP-MS)	µg/L Mn	**1161** ± 290	50 (80 valor d'aptitud)

Document signat digitalment. CECAM - Celrà NIF: B17612607
Tècnic responsable: Anna Vilajeliu Pons DNI: 77616389Z
Data de la signatura: 05/08/2025

Aquest informe només afecta a la mostra rebuda i analitzada tal com s'ha rebut al laboratori.
S'adjunta el valor de la incertesa dels paràmetres quantificables acreditats per ENAC.
Les inferioritats reportades a l'acta de resultats corresponen als límits de quantificació (LQ).
Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials, S.L.U., (en endavant, CECAM) és Responsable del Tractament de les seves dades d'acord amb el RGPD i la LOPDGDD, i les tracta per a mantenir una relació mercantil/comercial amb vostè. Les dades es conservaran mentre es mantingui aquesta relació i no es comunicaran a tercers a menys que procedeixi per imperatiu legal o per a la correcta prestació del servei. Pot exercir els drets d'accés, rectificació, portabilitat, supressió, limitació i oposició a CECAM, amb domicili Pol. Ind., c/Pirineu, s/n, 17460- Celrà o enviant un correu electrònic a cecam@cecam.com. Per a qualsevol reclamació pot acudir a agpd.es.

Per a més informació pot consultar la nostra política de privacitat a www.cecam.com.

Els termes i condicions d'aquest document són estrictament confidencials entre el client i CECAM. Cap de les dues parts podrà revelar a un tercer qualsevol informació que s'inclogui sense la prèvia autorització per escrit de l'altre part en virtut d'aquest acord.
a) Informació aportada pel client i/o EC de la qual el laboratori no es fa responsable i no està emparada per l'acreditació ENAC.
(*) Els assaigs i/o activitats marcats no estan emparats per l'acreditació ENAC.

CECAM Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials, SLU - NIF B-17612607 Societat Unipersonal
Registre Mercantil de Girona, Tom 1479, Foli 100, Full GI-24877

Pt03. Programa de suport a la gestió municipal directa dels abastaments d'aigua de consum humà

Salut Ambiental Dipsalut — Dipsalut Organisme de Salut Pública Diputació de Girona

AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA - ZS SANT LLORENÇ DE LA MUGA

Núm. d'obra:	C180065		C180745
Expedient:	**C25X0LJ2**	Albarà:	
Referència:	a) **ZS SANT LLORENÇ DE LA MUGA**		
Data de recepció:	28/07/2025		
Dates assaig/s: Inici:	28/07/2025	Final:	05/08/2025

AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA
C/ de l'Església , 0
17732 - SANT LLORENÇ DE LA MUGA

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓ PARCIAL D'AQUEST INFORME. ELS RESULTATS OBTINGUTS CORRESPONEN ÚNICAMENT A LA MOSTRA ANALITZADA

Informe emès per CECAM. Celrà, 05/08/2025

ACTA DE RESULTATS

ASSAIG	MÈTODE	UNITATS	RESULTAT	Valor paramètric RD 3/2023
Clor lliure a) *	ME/Espectrofotometria	mg/L Cl_2	**<0,1**	1,0 (5,0 valor d'aptitud)
Clor total a) *	ME/Espectrofotometria	mg/L Cl_2	**<0,1**	-
Clor combinat a) *	ME/Espectrofotometria	mg/L Cl_2	**<0,1**	2,0 (3,0 valor d'aptitud)
PARÀMETRES MICROBIOLÒGICS				
R. Coliforms Totals	UNE-EN ISO 9308-1:2014	ufc/100 mL	**$2,4x10^1$**	0 (100 valor d'aptitud)
R. *Escherichia coli*	UNE-EN ISO 9308-1:2014	ufc/100 mL	**3 (resultat estimat)**	0
R. Enterococs intestinals	UNE-EN ISO 7899-2:2001	ufc/100 mL	**$1,2x10^1$**	0
R. microorganismes aerobis a 22 ºC	UNE-EN ISO 6222:1999	ufc/mL	**$1,8x10^1$**	100 (1000 valor d'aptitud)

Observacions:

Document signat digitalment. CECAM - Celrà NIF: B17612607
Tècnic responsable: Anna Vilajeliu Pons DNI: 77616389Z
Data de la signatura: 05/08/2025

Aquest informe només afecta a la mostra rebuda i analitzada tal com s'ha rebut al laboratori.
S'adjunta el valor de la incertesa dels paràmetres quantificables acreditats per ENAC.
Les inferioritats reportades a l'acta de resultats corresponen als límits de quantificació (LQ).
Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials, S.L.U., (en endavant, CECAM) és Responsable del Tractament de les seves dades d'acord amb el RGPD i la LOPDGDD, i les tracta per a mantenir una relació mercantil/comercial amb vostè. Les dades es conservaran mentre es mantingui aquesta relació i no es comunicaran a tercers a menys que procedeixi per imperatiu legal o per a la correcta prestació del servei. Pot exercir els drets d'accés, rectificació, portabilitat, supressió, limitació i oposició a CECAM, amb domicili Pol. Ind., c/Pirineu, s/n, 17460- Celrà o enviant un correu electrònic a cecam@cecam.com. Per a qualsevol reclamació pot acudir a agpd.es.

Per a més informació pot consultar la nostra política de privacitat a www.cecam.com.

Els termes i condicions d'aquest document són estrictament confidencials entre el client i CECAM. Cap de les dues parts podrà revelar a un tercer qualsevol informació que s'inclogui sense la prèvia autorització per escrit de l'altre part en virtut d'aquest acord.
a) Informació aportada pel client i/o EC de la qual el laboratori no es fa responsable i no està emparada per l'acreditació ENAC.
(*) Els assaigs i/o activitats marcats no estan emparats per l'acreditació ENAC.

CECAM Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials, SLU - NIF B-17612607 Societat Unipersonal
Registre Mercantil de Girona, Tom 1479, Foli 100, Full GI-24877

ANNEX 07 ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

Hoja de características del producto

Especificaciones

Controlador Modicon M221 Modular 16 ES de tipo relé resorte

TM221M16RG

Principal

Gama del producto	Modicon M221
Tipo de producto o componente	Autómata programable
[Us] tensión de alimentación asignada	24 V CC
de pie conducto	8, entrada discreta acorde a IEC 61131-2 tipo 1
número de entrada análogica	2 en 0...10 V
Tipo de salida digital	Relé normalmente abierto
número de salidas discretas	8 relé
tensión de salida	5...125 V CC 5...250 V CA
montado en la pared del conducto	2 A

Complementario

número de E/S digitales	16
numero de E/S del módulo de expansión	7 - tipo de cable: local 14 - tipo de cable: remoto
Límites de tensión de alimentación	20,4…28,8 V
Corriente de irrupción	35 A
Consumo de energía en W	22,5 W en 24 V - tipo de cable: módulo de expansión con número máximo de E/S) 3,6 W en 24 V - tipo de cable: sin módulo de expansión E/S)
corriente de salida fuente de alimentación	0,52 A 5 V para bus de expansión 0,46 A 24 V para bus de expansión
entrada lógica	Receptor o suministro (positivo/negativo)
Tensión de entrada digital	24 V
Tipo de voltaje entrada discreto	CC
Resolución de entrada analógica	10 bits
valor LSB	10 mV
tiempo convers	1 ms por canal + 1 controlador del ciclo de tiempo entrada analógica
sobrecarga permitida em entradas	+/- 30 V CC para 5 min - tipo de cable: máximo) para entrada analógica +/- 13 V CC - tipo de cable: Permanente) para entrada analógica
estado de tensión 1 garantizado	>= 15 V para entrada
estado de tensión 0 garantizado	<= 5 V para entrada
Corriente de entrada discreta	7 mA para entrada digital 5 mA para entrada rápida

Aviso Legal: Esta documentación no pretende sustituir ni debe utilizarse para determinar la adecuación o la fiabilidad de estos productos para aplicaciones específicas de los usuarios

Tapa de conexiones trasero	100 kOhm para entrada analógica 3.4 kOhm para entrada 4.9 kOhm para entrada rápida
tiempo respuesta	35 µs turn-off, I2...I5 terminales para entrada 10 ms turn-on para salida 10 ms turn-off para salida 5 µs turn-on, I0, I1, I6, I7 terminales para entrada rápida 35 µs turn-on, otros terminales terminales para entrada 5 µs turn-off, I0, I1, I6, I7 terminales para entrada rápida 100 µs turn-off, otros terminales terminales para entrada
tiempo filtro configurable	0 ms para entrada 3 ms para entrada 12 ms para entrada
límites de tensión de salida	125 V CC 277 V AC
elevación	7 A
error de precisión absoluta	+/- 1 % de la escala total para entrada analógica
Durabilidad eléctrica	100000 ciclos AC-12, 120 v, 240 VA, resistivo 100000 ciclos AC-12, 240 V, 480 VA, resistivo 300000 ciclos AC-12, 120 v, 80 VA, resistivo 300000 ciclos AC-12, 240 V, 160 VA, resistivo 100000 ciclos AC-15, cos phi = 0,35, 120 v, 60 VA, inductivo 100000 ciclos AC-15, cos phi = 0,35, 240 V, 120 VA, inductivo 300000 ciclos AC-15, cos phi = 0,35, 120 v, 18 VA, inductivo 300000 ciclos AC-15, cos phi = 0,35, 240 V, 36 VA, inductivo 100000 ciclos AC-14, cos phi = 0,7, 120 v, 120 VA, inductivo 100000 ciclos AC-14, cos phi = 0,7, 240 V, 240 VA, inductivo 300000 ciclos AC-14, cos phi = 0,7, 120 v, 36 VA, inductivo 300000 ciclos AC-14, cos phi = 0,7, 240 V, 72 VA, inductivo 100000 ciclos DC-12, 24 V, 48 W, resistivo 300000 ciclos DC-12, 24 V, 16 W, resistivo 100000 ciclos DC-13, 24 V, 24 W, inductivo (L/R = 7 ms) 300000 ciclos DC-13, 24 V, 7,2 W, inductivo (L/R = 7 ms)
frecuencia de conmutación	20 operaciones de conmutación/minuto con carga máxima
Durabilidad mecánica	20000000 ciclos para salida del relé
carga mínima	1 mA en 5 V CC para salida del relé
Tipo de protección	Sin protección en 5 A
Tiempo de rearme	1 s
capacidad de memoria	256 kB para aplicación de usuarios y datos RAM con capacidad de sujeción: 10000 instrucciones 256 kB para variables internas RAM
orejetas terminales de anillo	256 kB memoria flash integrada para copia de seguridad de la aplicación y de los datos
mantenido Ti24	2 GB Tarjeta SD - tipo de cable: opcional)
tipo de batería	BR2032 or CR2032X litio no-recargable
tiempo de backup	1 año en 25 °C - tipo de cable: por interrupción de fuente de alimentación)
tiempo de ejecución para 1 Kinstrucción	0,3 ms para evento y tarea periódica 0,7 ms para otra instrucción
Execution time per instruction	0.2 µs Booleano
Exct time for event task	60 µs tiempo de respuesta
estructura de aplicación	8 tareas de interrupción 1 tarea cíclica auxiliar 1 tarea de maestro de rueda libre/cíclica configurable
tamaño máximo de las áreas de objeto	8000 %MW palabras de memoria 255 %TM temporizadores 255 %C contadores 512 %KW palabras constantes 512 %M bits de memoria

Reloj en tiempo real	Con
deriva del reloj	<= 30 s/mes en 25 °C
lazo de regulación	Regulador PID ajustable hasta 14 lazos simultáneos
número de entrada de contaje	4 entrada rápida (modo HSC) en 100 kHz 32 bits
counter function	A/B Impulso/dirección Monofásico
Tipo de conexión integrada	Porta USB con capacidad de sujeción: USB 2.0 mini B conector Enlace serie sin aislar serie 1 con capacidad de sujeción: RJ45 conector y L/R = RS485 interface Enlace serie sin aislar serie 2 con capacidad de sujeción: RJ45 conector y L/R = RS232/RS485 interface
Suministro	- tipo de cable: serie 1)fuente de alimentación de enlace serie, estado 1 5 V, <200 mA
velocidad de transmisión	1,2-115,2 kbit/s (115,2 kbit/s por defecto) para long bus de 15 m para RS485 1,2-115,2 kbit/s (115,2 kbit/s por defecto) para long bus de 3 m para RS232 480 Mbit/s para USB
Communication port protocol	Porta USB, estado 1 USB protocolo - SoMachine-Red Enlace serie sin aislar, estado 1 Modbus protocolo Maestro/esclavo - RTU/ASCII o Red SoMachine
Servicio de comunicación	Esclavo Modbus Master Modbus
Señalización local	1 LED (verde) para PWR 1 LED (verde) para RUN 1 LED (rojo) para error de módulo (ERR) 1 LED (verde) para tarjeta SD de acceso (SD) 1 LED (rojo) para BAT 1 LED (verde) para SL1 1 LED (verde) para SL2 1 LED por canal (verde) para estado de E/S
Consecutivo, seguido, continuo, adosado	bornero, 3 terminales para conexión de la fuente de alimentación de 24 V CC Conector, 4 terminales para entradas analógicas USB 2.0 mini B Conector para un terminal de programación Bloque de terminales de muelle extraíble, 10 terminales para entradas Bloque de terminales de muelle extraíble, 11 terminales para salidas
Maximum cable distance between devices	Cable apantallado, estado 1 <10 m para entrada rápida Cable sin apantallar, estado 1 <30 m para salida Cable sin apantallar, estado 1 <30 m para entrada digital Cable sin apantallar, estado 1 <1 m para entrada analógica
aislamiento	Entre la entrada y la lógica interna en 500 V AC Entre la entrada rápida y la lógica interna en 500 V AC Sin aislamiento entre las entradas Entre la salida y la lógica interna en 500 V AC Entre los grupos de salida en 500 V AC Sin aislamiento entre la entrada analógica y la lógica interna Sin aislamiento entre las entradas analógicas
Marcado	CE
Soporte de montaje	Tipo de tapón TH35-15 carril acorde a IEC 60715 Tipo de tapón TH35-7.5 carril acorde a IEC 60715 placa o panel con juego de fijación
altura	90 mm
Profundidad	70 mm
Anchura	70 mm
Peso neto	0,264 kg

Entorno

Normas	IEC 61131-2 UL 508 CAN/CSA C22.2 No. 213 IACS E10 ANSI/ISA 12-12-01
Certificaciones del producto	RCM LR EAC cULus DNV-GL ABS CSA CE UKCA cULus HazLoc
Característica medioambiental	Ubicación peligrosa y ordinaria
Resistencia a descargas electrostáticas	8 kV en aire conforme a IEC 61000-4-2 4 kV en contacto conforme a IEC 61000-4-2
Resistencia a los campos electromagnéticos	10 V/m 80 MHz...1 GHz acorde a IEC 61000-4-3 3 V/m 1.4 GHz...2 GHz acorde a IEC 61000-4-3 1 V/m 2...2.7 GHz acorde a IEC 61000-4-3
resistencia a campos magnéticos	30 A/m 50/60 Hz acorde a IEC 61000-4-8
Resistencia a transitorios rápidos	2 kV conforme a IEC 61000-4-4 (líneas de alimentación) 2 kV conforme a IEC 61000-4-4 (salida relé) 1 kV conforme a IEC 61000-4-4 (E/S) 1 kV conforme a IEC 61000-4-4 (línea Ethernet) 1 kV conforme a IEC 61000-4-4 (enlace serie)
Resistencia a sobretensiones	2 kV líneas de potencia (AC) modo común acorde a IEC 61000-4-5 2 kV salida relé modo común acorde a IEC 61000-4-5 1 kV E/S modo común acorde a IEC 61000-4-5 1 kV cable apantallado modo común acorde a IEC 61000-4-5 0,5 kV líneas de potencia (DC) modo diferencial acorde a IEC 61000-4-5 1 kV líneas de potencia (AC) modo diferencial acorde a IEC 61000-4-5 1 kV salida relé modo diferencial acorde a IEC 61000-4-5 0,5 kV líneas de potencia (DC) modo común acorde a IEC 61000-4-5
resistance to conducted disturbances, induced by radio frequency fields	10 V 0,15...80 MHz acorde a IEC 61000-4-6 3 V 0.1...80 MHz acorde a especificación Marina (LR, ABS, DNV, GL) 10 V frecuencia de punto (2, 3, 4, 6.2, 8.2, 12.6, 16.5, 18.8, 22, 25 MHz) acorde a especificación Marina (LR, ABS, DNV, GL)
soporte de sujeción de cables	Emisiónes conducidas 79 dBµV/m QP/66 dBµV/m AV (líneas de potencia (AC)) en 0,15…0,5 MHz acorde a IEC 55011 Emisiónes conducidas 73 dBµV/m QP/60 dBµV/m AV (líneas de potencia (AC)) en 0,5…300 MHz acorde a IEC 55011 Emisiónes conducidas 120...69 dBµV/m QP (líneas de alimentación) en 10…150 kHz acorde a IEC 55011 Emisiónes conducidas 63 dBµV/m QP (líneas de alimentación) en 1,5…30 MHz acorde a IEC 55011 Emisiónes radiadas 40 dBµV/m QP Clase A (10 m) en 30…230 MHz acorde a IEC 55011 Emisiónes conducidas 79...63 dBµV/m QP (líneas de alimentación) en 150…1500 kHz acorde a IEC 55011 Emisiónes radiadas 47 dBµV/m QP Clase A (10 m) en 200…1000 MHz acorde a IEC 55011
Inmunidad a microcortes	10 ms
Temperatura ambiente de funcionamiento	-10…55 °C - tipo de cable: instalación horizontal) -10…35 °C - tipo de cable: instalación vertical)
Temperatura ambiente del aire para el almacenamiento	-25…70 °C
humedad relativa	10…95 %, sin condensación - tipo de cable: en operación) 10…95 %, sin condensación - tipo de cable: en almacenamiento)
Grado de protección IP	IP20 con cub. protec. colocada
Grado de contaminación	<= 2
Altitud de funcionamiento	0...2000 m

altitud de almacenamiento	0…3000 m
resistencia a las vibraciones	3.5 mm en 5…8,4 Hz en carril simétrico 3.5 mm en 5…8,4 Hz en Montaje en panel 1 gn en 8,4…150 Hz en carril simétrico 1 gn en 8,4…150 Hz en Montaje en panel
resistencia a los choques	98 m/s² para 11 ms

Unidades de embalaje

Tipo de unidad de paquete 1	PCE
Número de unidades en empaque	1
Paquete 1 Altura	12,000 cm
Paquete 1 Ancho	10,000 cm
Paquete 1 Longitud	12,500 cm
Peso del empaque (Lbs)	426,000 g
Tipo de unidad de paquete 2	S04
Número de unidades en el paquete 2	24
Paquete 2 Altura	30,000 cm
Paquete 2 Ancho	40,000 cm
Paquete 2 Longitud	60,000 cm
Paquete 2 Peso	10,990 kg

Información Logística

País de Origen	TW

Garantía contractual

Garantía (en meses)	18

Environmental Data

Schneider Electric tiene como objetivo alcanzar el estado Cero Neto para el año 2050 mediante asociaciones con la cadena de suministro, materiales de menor impacto y circularidad a través de nuestra campaña en curso "Use Better, Use Longer, Use Again" para extender la vida útil y la reciclabilidad de los productos.

Explicación de los Environmental Data >

Cómo evaluamos la sostenibilidad de los productos >

Huella ambiental

Ciclo de vida total Huella de carbono	**90 kg CO2 eq.**
Huella de carbono de la fase de fabricación [A1 a A3]	**14 kg CO2 eq.**
Huella de carbono de la fase de distribución [A4]	**0.9 kg CO2 eq.**
Huella de carbono de la fase de instalación [A5]	**0 kg CO2 eq.**
Huella de carbono de la fase de uso [B2, B3, B4, B6]	**74 kg CO2 eq.**
Huella de carbono de la fase de fin de vida [C1 a C4]	**0.8 kg CO2 eq.**
Comunicación ambiental	**Perfil ambiental del producto**

Use Better

Materiales y embalaje

Paquete con cartón de reciclaje	**Sí**
Embalaje sin plástico	**No**
Directiva RoHS de la UE	**Conforme Con La Exención**
Reglamento REACh	**La referencia contiene SVHC sobre el umbral**
Sin PVC	**Sí**

Use Longer

Extensión de vida útil

Repare	**No**

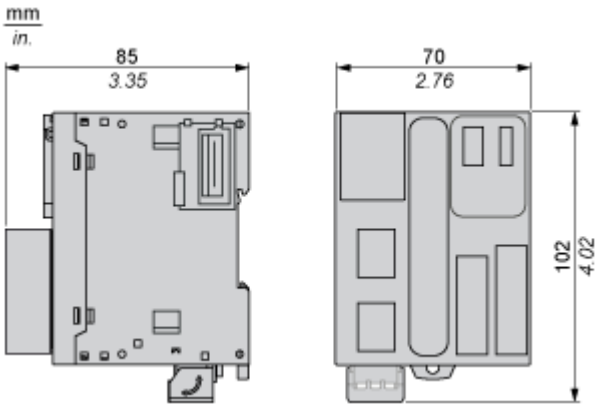
Use Again

Reempaquetar y refabricar

Potencial de reciclado, en %	**0**
Perfil de circularidad	**Información de fin de vida útil**
Devolución	**Sí**
Etiqueta RAEE	**En el mercado de la Unión Europea, el producto debe desecharse de acuerdo con un sistema de recolección de residuos específico y nunca terminar en un contenedor de basura.**

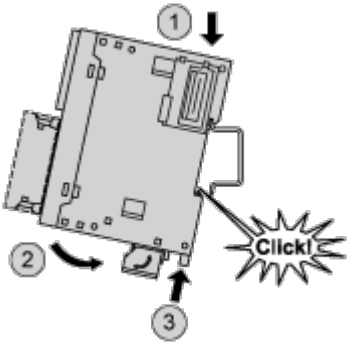
Esquemas de dimensiones

Dimensiones

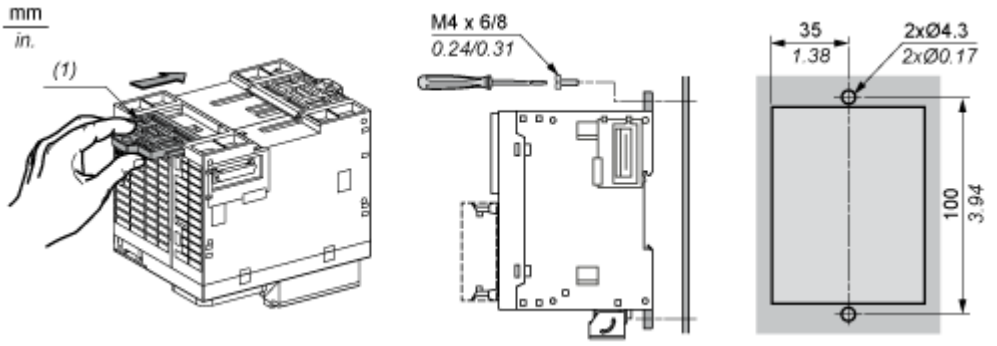


Montaje y aislamiento

Montaje en un segmento



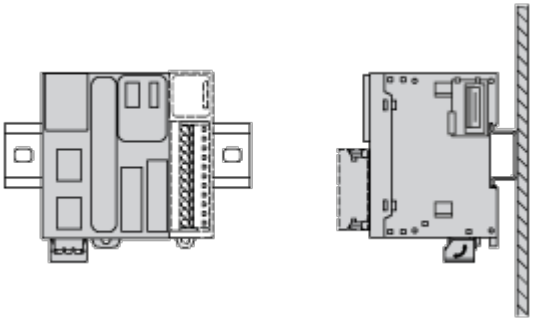
Montaje directo sobre la superficie de un panel



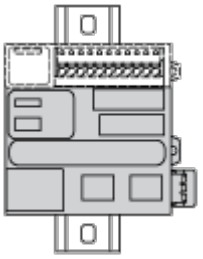
(1) Instalar una regleta de montaje

Montaje

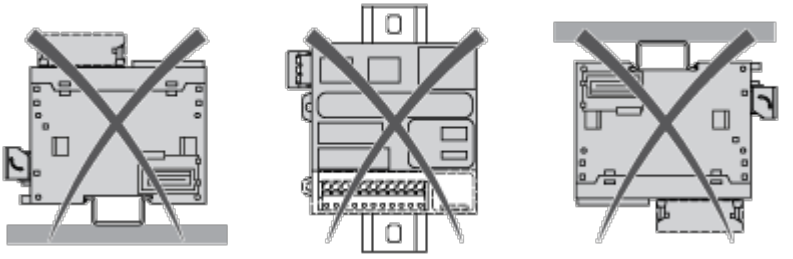
Posición de montaje correcta



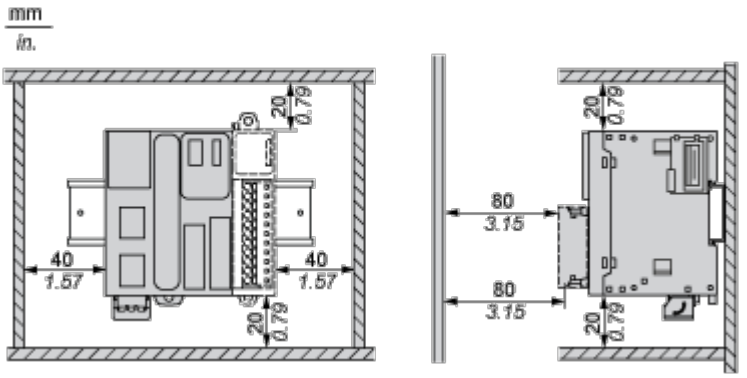
Posición de montaje aceptable



Posición de montaje incorrecta

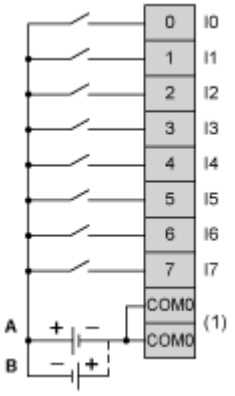


Distancia



Conexiones y esquema

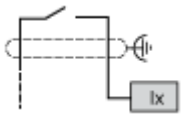
Entradas digitales



(1) Los terminales COM0 están conectados internamente.

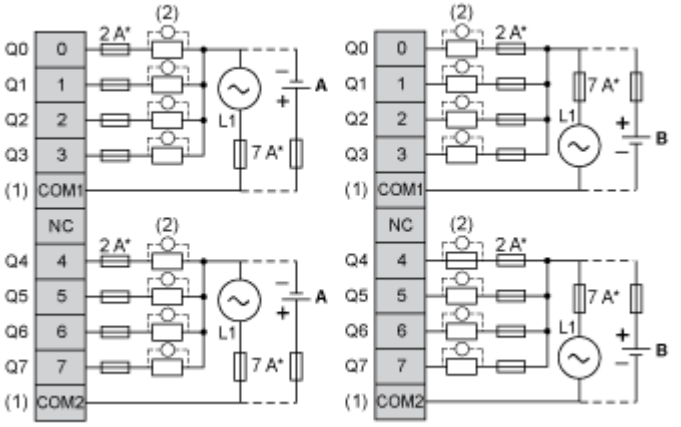
A: Cableado de común positivo (lógica positiva).

B: Cableado de común negativo (lógica negativa).



Ix I0, I1, I6, I7

Salidas digitales



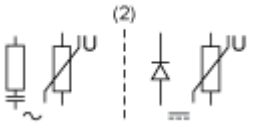
(*) Fusible tipo T

(1) Los terminales COM1 y COM2 no están conectados internamente.

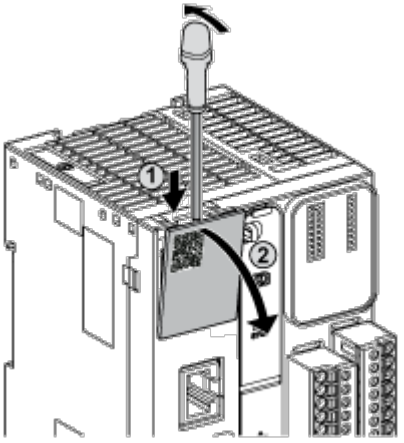
(2) Para mejorar la vida útil de los contactos y como protección contra posibles daños por carga inductiva, debe conectar en paralelo un diodo de ejecución libre a cada una de las cargas inductivas de CC o en paralelo una supresión RC a cada una de las cargas inductivas de CA.

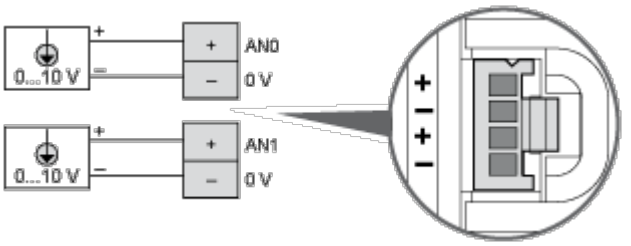
A: Cableado de común negativo (lógica negativa).

B: Cableado de común positivo (lógica positiva).



Entradas analógicas

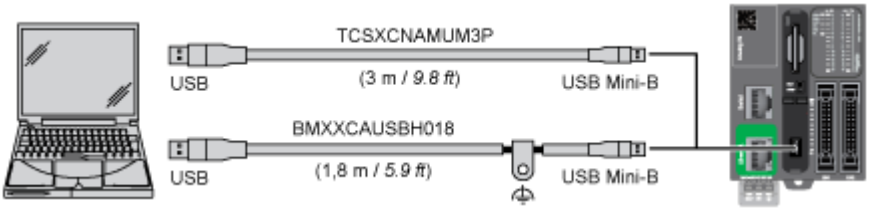




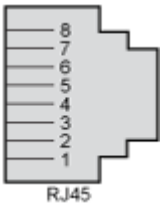
Los polos (-) se conectan internamente.

Pin	Color del cable
AN0 / AN1	Rojo
0 V	Negro

Conexión USB mini B



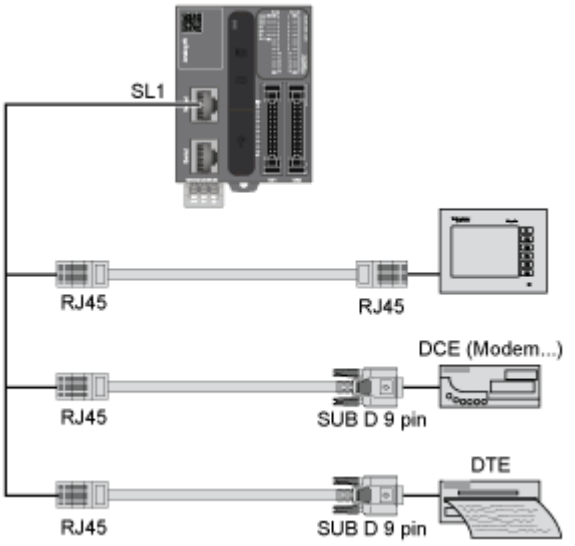
Conexión SL1



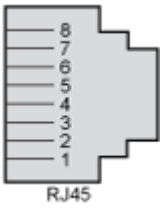
SL1

N.°	RS232	RS485
1	RxD	N.C.
2	TxD	N.C.
3	RTS	N.C.
4	N.C.	D1
5	N.C.	D0
6	CTS	N.C.
7	N.C.*	5 V CC
8	Común	Común

N.C.: no conectado
*: 5 V CC entregados por el controlador. No conectar.



Conexión SL2



N.°	RS485
1	N.C.
2	N.C.
3	N.C.
4	D1
5	D0
6	N.C.
7	N.C.
8	Común

N.C.: no conectado

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 19/2/2026

Contar	Descripción
1	**SP 32-12**

Advierta! la foto puede diferir del actual producto

Código: 93101182

Bomba de agotamiento sumergible, apta para el bombeo de agua limpia. Se puede instalar en vertical u horizontal. Todos los componentes de acero están fabricados en acero inoxidable (EN 1.4301; AISI 304) para garantizar la máxima resistencia a la corrosión. Esta bomba está homologada para el bombeo de agua caliente.

La bomba está equipada con un motor MS6000 de 11 kW con protección contra arena, cierre mecánico, cojinetes de deslizamiento lubricados con agua y una membrana de compensación de volumen.

El motor, sumergible y de tipo encamisado, ofrece una buena estabilidad mecánica y una elevada eficiencia.

Apto para temperaturas de hasta 40 °C.

El motor está equipado con un sensor Tempcon de Grundfos que, haciendo uso de la tecnología de comunicación Power Line Communication y en conjunto con un panel de control MP 204, permite monitorizar la temperatura.

El motor está diseñado para el arranque directo en línea (DOL).

Más información acerca del producto

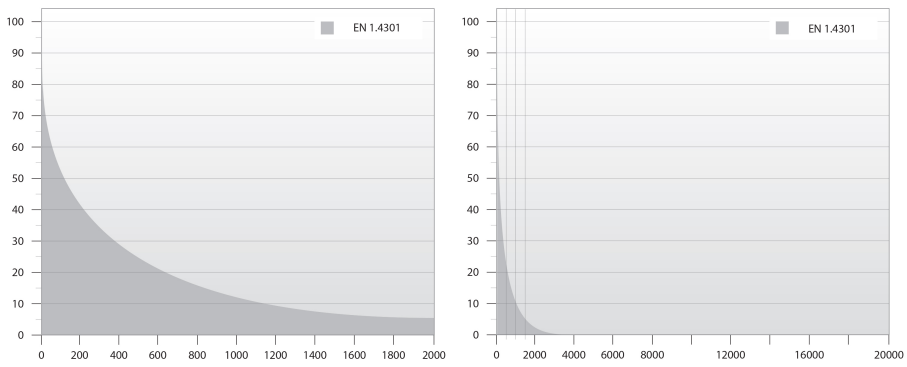
La bomba es apta para aplicaciones similares a las siguientes:

- suministro de agua sin tratar;
- riego;
- descenso de niveles freáticos;
- aumento de presión;
- fuentes.

Bomba

Todas las superficies de la bomba que entran en contacto con el líquido bombeado están fabricadas en acero inoxidable, lo cual les aporta resistencia a la corrosión y el desgaste.

El siguiente gráfico de corrosión muestra las capacidades de la bomba y el motor en relación con la temperatura en grados centígrados (eje y) y la concentración de cloro en ppm (eje x).



El interconector de aspiración está equipado con un filtro para impedir la penetración de partículas de gran tamaño en la bomba. El interconector está diseñado de acuerdo con las normas NEMA en materia de montaje/dimensiones de motores.

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 19/2/2026

Contar	Descripción
1	**Motor** El estátor cuenta con aislamiento hermético de acero inoxidable y los bobinados están revestidos de compuesto polimérico. Esto da lugar a una elevada estabilidad mecánica, una óptima refrigeración y una reducción del riesgo de cortocircuito en los bobinados. Las caras del cierre mecánico son de cerámica/carbono. Esta combinación de materiales aporta una buena resistencia frente a la marcha en seco. Junto con la carcasa del cierre mecánico, la protección contra arena forma un sello laberíntico que, en condiciones normales de funcionamiento, impide la penetración de partículas de arena. El motor está equipado con un sensor de temperatura Tempcon de Grundfos, que incorpora una resistencia NTC capaz de detectar la temperatura. La resistencia se encuentra cerca del bobinado. La temperatura se convierte en una señal de alta frecuencia que se envía a través del cable sumergible y puede convertirse en una lectura de temperatura por medio del panel de control MP 204 de Grundfos. El panel de control MP 204 es un dispositivo electrónico de protección que monitoriza también la calidad de la red de suministro eléctrico para proteger el motor sumergible frente a las perturbaciones introducidas por ella. Líquido: Líquido bombeado: Agua Rango de temperatura del líquido: -15 .. 40 °C Temp. líquido máx. a 0.15 m/seg: 40 °C Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 20 °C Densidad: 998.2 kg/m³ Viscosidad cinemática: 1 mm2/s Técnico: Velocidad de bomba en la que se basan los datos de bomba: 2892 rpm Caudal real calculado: 35 m³/h Caudal nominal: 32 m³/h Altura resultante de la bomba: 75.01 m Altura nominal: 88 m Cierre del motor: CER/CARNBR Homologaciones: CE,EAC,UKCA,SEPRO,MOROCCO Homologaciones para agua potable: ACS,DM174 Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B Versión de motor: T40 Válvula de retorno: YES Materiales: Bomba: Stainless steel EN 1.4301 AISI 304 Impulsor: Acero inoxidable

GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

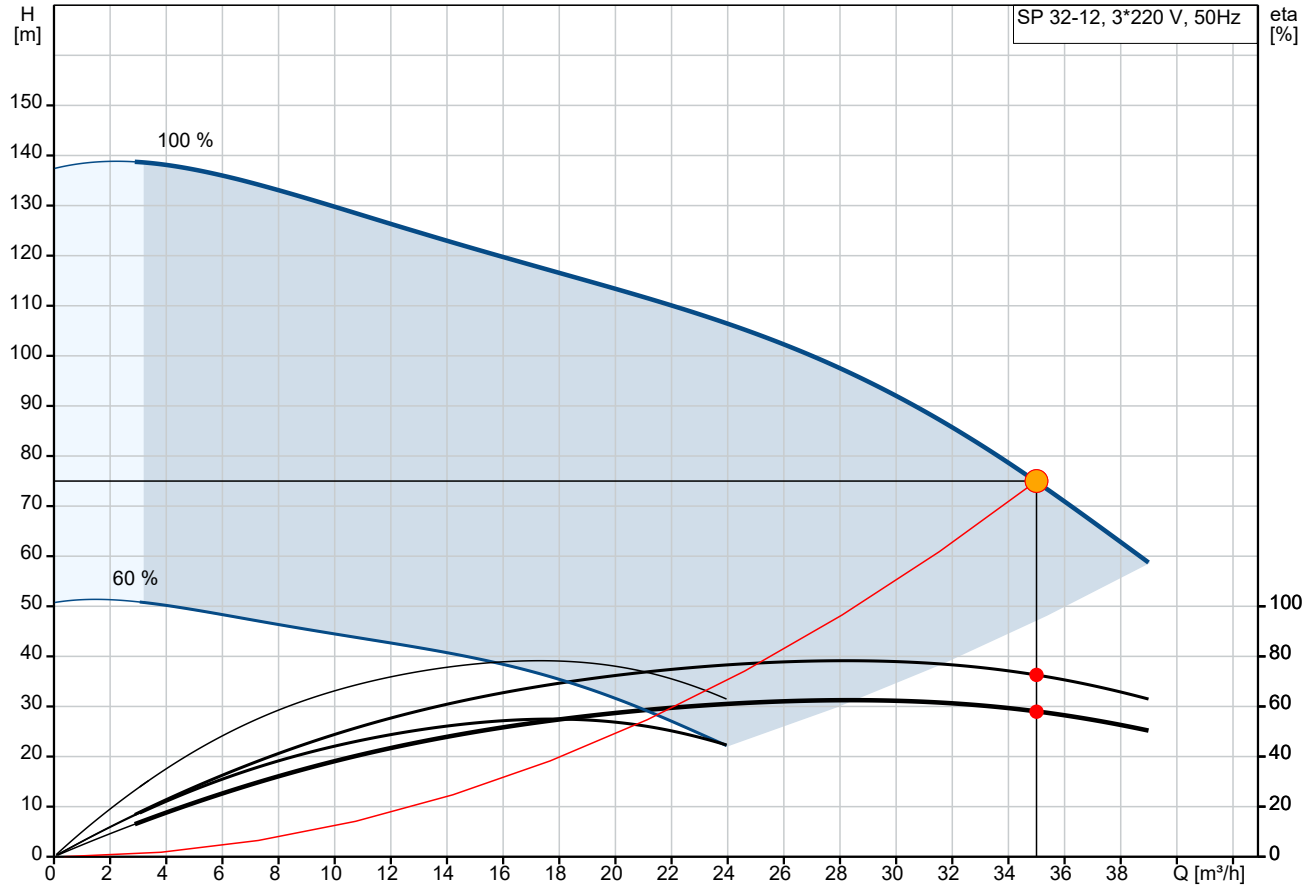
Datos: 19/2/2026

Contar	Descripción	
1		EN 1.4301
		AISI 304
	Motor:	Acero inoxidable
		DIN W.-Nr. 1.4301
	Instalación:	
	Presión ambiente máxima:	60 bar
	Presión de trabajo máxima:	60 bar
	Presión de salida máxima permitida:	14.2 bar
	Tipo de conexión:	Rp
	Tamaño de la conexión:	3 inch
	Motor diameter:	6 inch
	Diámetro mínimo de perforación:	145 mm
	Datos eléctricos:	
	Tipo de motor:	MS6000
	Diseño de la brida del motor:	Grundfos
	Potencia nominal - P2:	11 kW
	Potencia (P2) requerida por la bomba:	11 kW
	Frecuencia de red:	50 Hz
	Tensión nominal:	3 x 220-230 V
	Intensidad nominal:	46.0-46.5 A
	RequestedVoltage:	220 V
	RatedCurrentAtThisVoltage:	46 A
	Intensidad de arranque:	530-560 %
	Cos phi - factor de potencia:	0.80-0.76
	Velocidad nominal:	2880-2890 rpm
	Tipo de arranque:	directo
	Grado de protección (IEC 34-5):	IP68
	Clase de aislamiento (IEC 85):	F
	Transmisor de temp. incorporado:	sí
	Longitud de cable:	5 m
	Tipo cable:	FLAT
	Motor N.º:	78105514
	Bobinados:	Enamelled
	Otros:	
	Índice de eficiencia mínima, IE min:	0.70
	Peso neto:	77 kg
	Peso bruto:	111 kg
	Volumen de transporte:	0.264 m³
	País de origen.:	DK
	Tarifa personalizada n.º:	84137029
	Homologaciones medioambientales:	WEEE

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

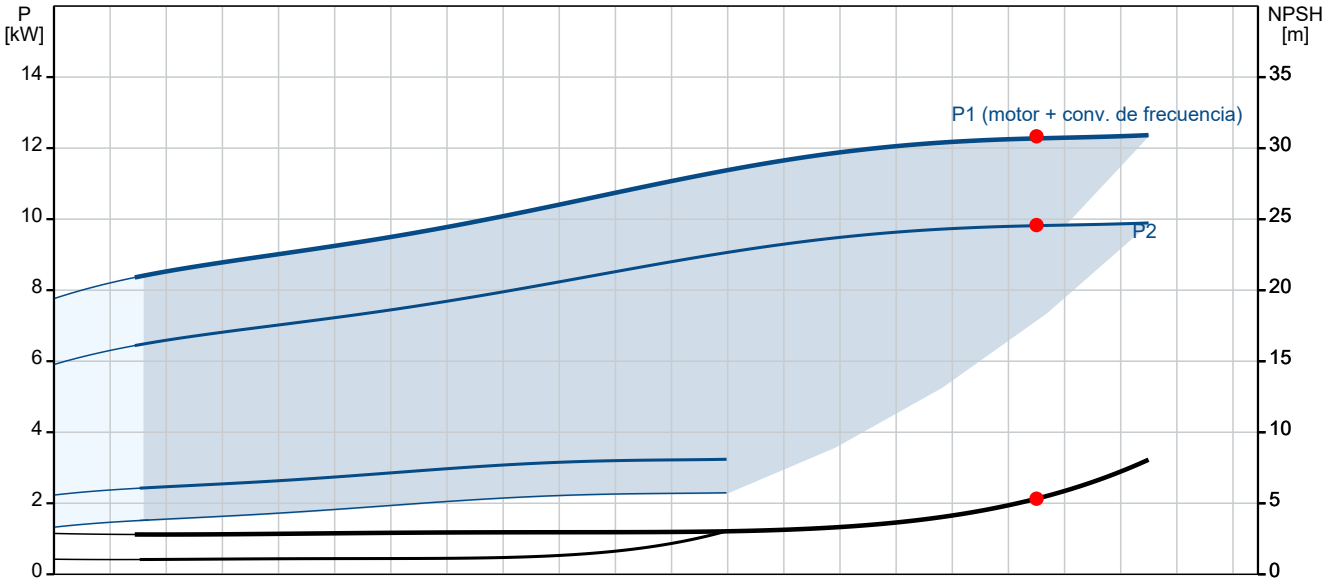
Datos: 19/2/2026

93101182 SP 32-12 50 Hz



Q = 35 m³/h
Es = 0.3523 kWh/m³
Líquido bombeado = Agua
Densidad = 998.2 kg/m³
Bomb+motor+conv.frecuenc Eta = 57.9 %

H = 75.01 m
n = 100 % / 2892 rpm
Temperatura del líquido durante el funcionamiento = 20 °C
Bomba eta = 72.6 %



P1 (motor + conv. de frecuencia) = 12.33 kW
P2 = 9.833 kW
NPSH = 5.32 m

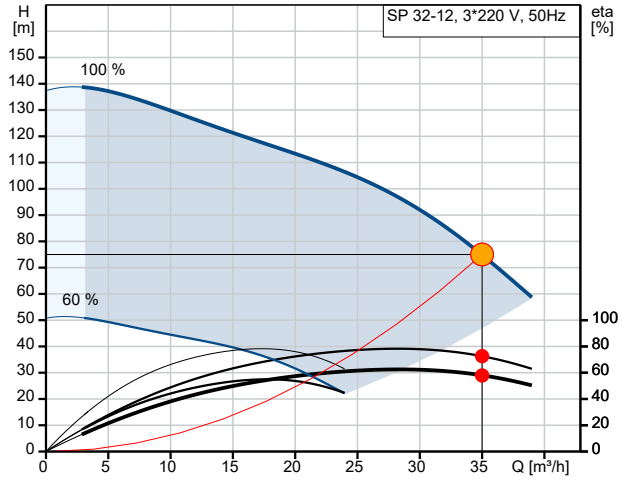
Empresa:

Creado Por:

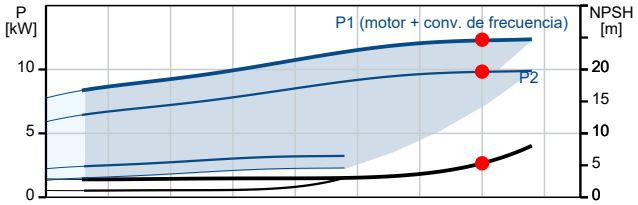
Teléfono:

Datos: 19/2/2026

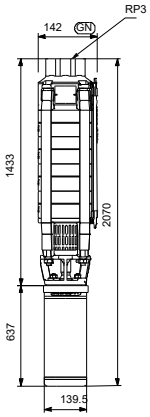
Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	SP 32-12
Código::	93101182
Número EAN::	5715467795516
Precio:	EUR 6471
Técnico:	
Velocidad de bomba en la que se basan los datos de bomba:	2892 rpm
Caudal real calculado:	35 m³/h
Caudal nominal:	32 m³/h
Altura resultante de la bomba:	75.01 m
Altura nominal:	88 m
Etapas:	12
Número de impulsores de diámetro reducido:	NONE
Cierre del motor:	CER/CARNBR
Homologaciones:	CE,EAC,UKCA,SEPRO,MOROCCO
Homologaciones para agua potable:	ACS,DM174
Tolerancia de curva:	ISO9906:2012 3B
Modelo:	A
Versión de motor:	T40
Válvula de retorno:	YES
Materiales:	
Bomba:	Stainless steel
	EN 1.4301
	AISI 304
Impulsor:	Acero inoxidable
	EN 1.4301
	AISI 304
Motor:	Acero inoxidable
	DIN W.-Nr. 1.4301
Instalación:	
Presión ambiente máxima:	60 bar
Presión de trabajo máxima:	60 bar
Presión de salida máxima permitida:	14.2 bar
Tipo de conexión:	Rp
Tamaño de la conexión:	3 inch
Motor diameter:	6 inch
Diámetro mínimo de perforación:	145 mm
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	-15 .. 40 °C
Temp. líquido máx. a 0.15 m/seg:	40 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento:	20 °C
Densidad:	998.2 kg/m³
Viscosidad cinemática:	1 mm2/s
Datos eléctricos:	
Tipo de motor:	MS6000
Diseño de la brida del motor:	Grundfos
Potencia nominal - P2:	11 kW
Potencia (P2) requerida por la bomba:	11 kW
Frecuencia de red:	50 Hz
Tensión nominal:	3 x 220-230 V

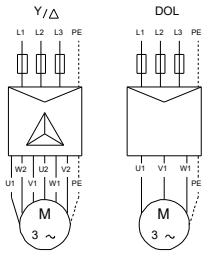


Q = 35 m³/h
Es = 0.3523 kWh/m³
Líquido bombeado = Agua
Bomba eta = 72.6 %
H = 75.01 m
n = 100 % / 2892 rpm
Densidad = 998.2 kg/m³
Temperatura del líquido durante el funcionamiento = 20 °C
Bomb+motor+conv.frecuenc Eta = 57.9 %



P1 (motor + conv. de frecuencia) = 12.33 kW
P2 = 9.833 kW
NPSH = 5.32 m





U1, W2	Brown
V1, U2	Black
W1, V2	Grey

GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

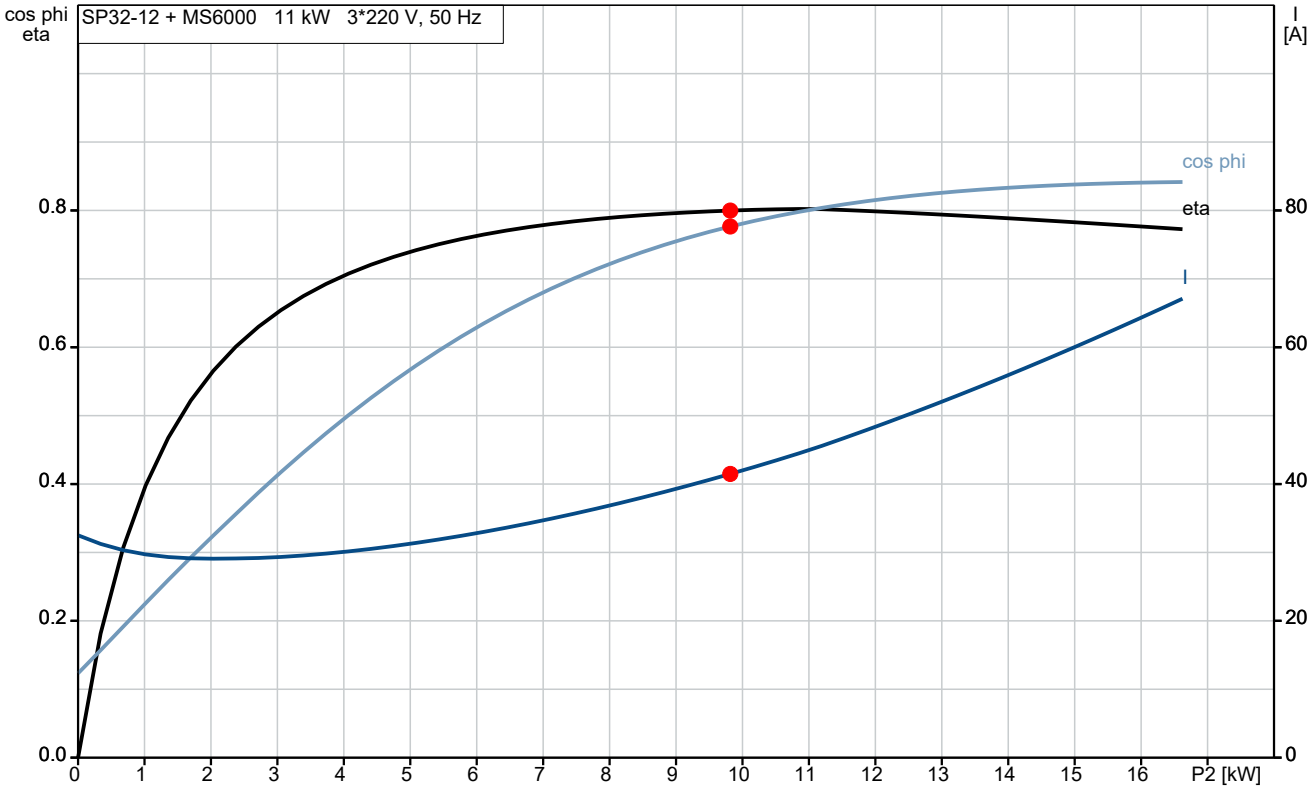
Datos: 19/2/2026

Descripción	Valor
Intensidad nominal:	46.0-46.5 A
Tensión solicitada:	220 V
Intensidad nominal con esta tensión:	46 A
Intensidad de arranque:	530-560 %
Cos phi - factor de potencia:	0.80-0.76
Velocidad nominal:	2880-2890 rpm
Tipo de arranque:	directo
Grado de protección (IEC 34-5):	IP68
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Protección de motor integrada:	NINGUNA
Protec. térmica:	exterior
Transmisor de temp. incorporado:	sí
Longitud de cable:	5 m
Tipo cable:	FLAT
Motor N.º:	78105514
Cable number:	96164214
Bobinados:	Enamelled
Otros:	
Índice de eficiencia mínima, IE min:	0.70
Peso neto:	77 kg
Peso bruto:	111 kg
Volumen de transporte:	0.264 m³
País de origen.:	DK
Tarifa personalizada n.º:	84137029
Homologaciones medioambientales:	WEEE

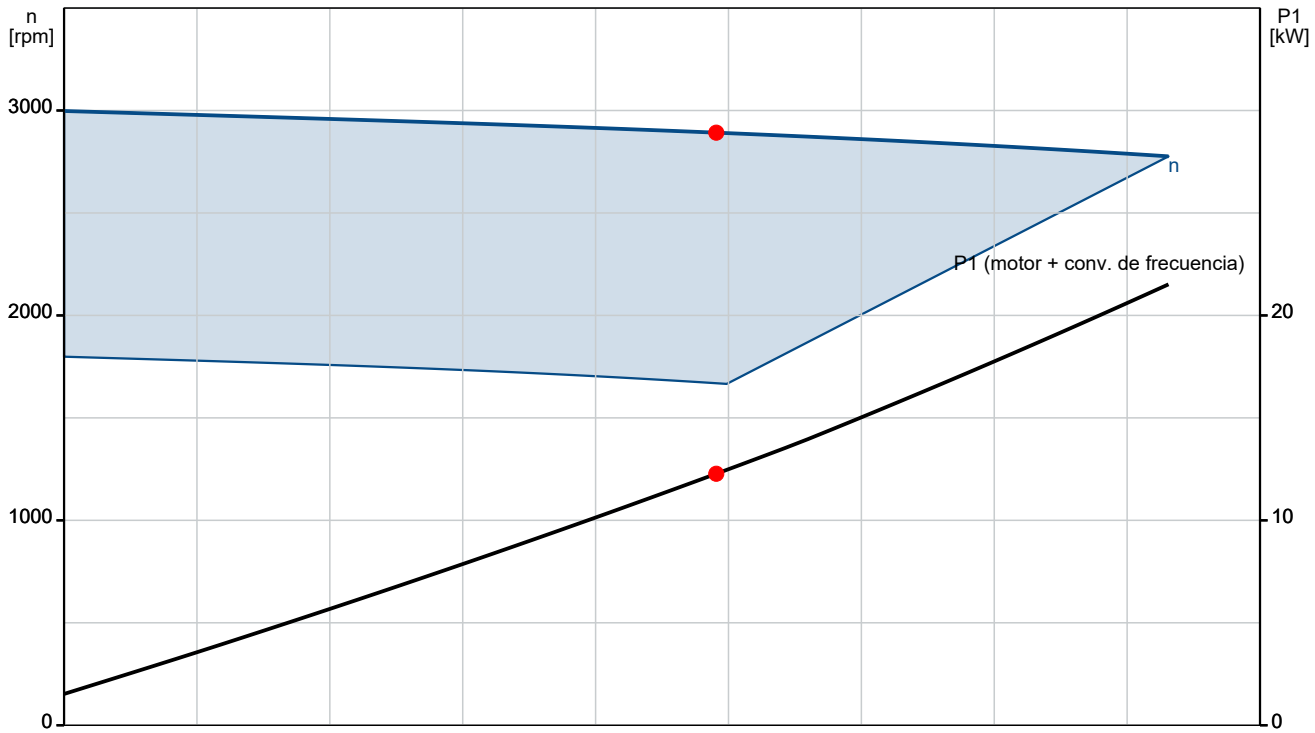
Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 19/2/2026

93101182 SP 32-12 50 Hz



P2 = 9.816 kW
cos phi = 0.78
Eta = 80 %
I = 41.48 A

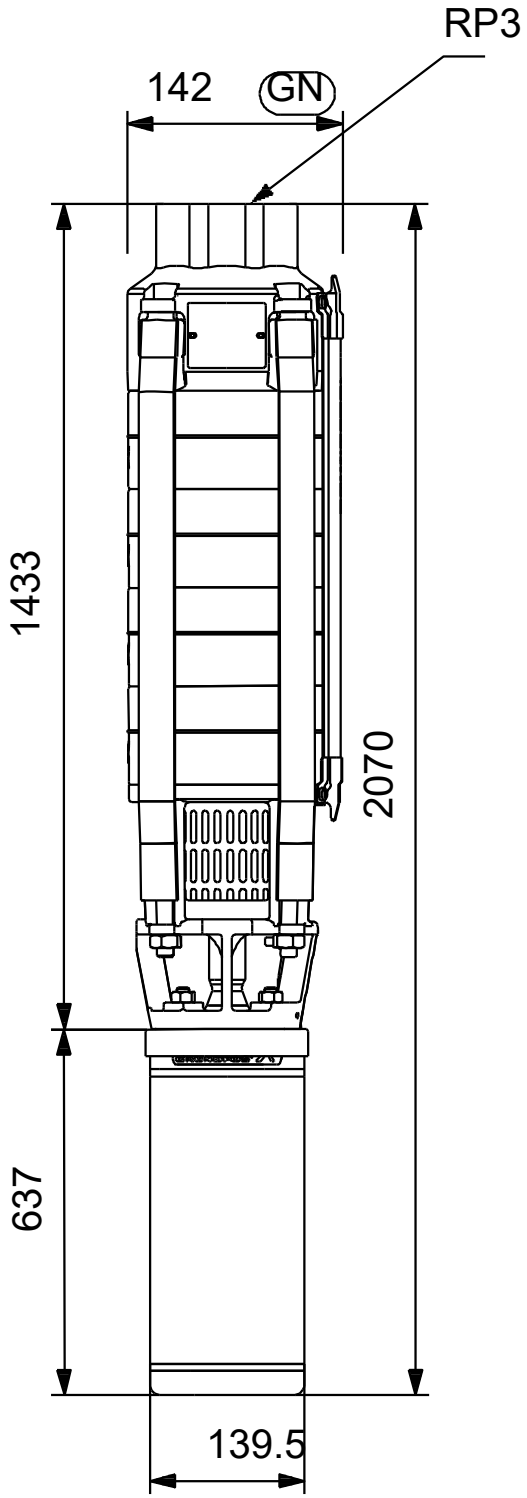


P1 (motor + conv. de frecuencia) = 12.27 kW
n = 100 % / 2892 rpm

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

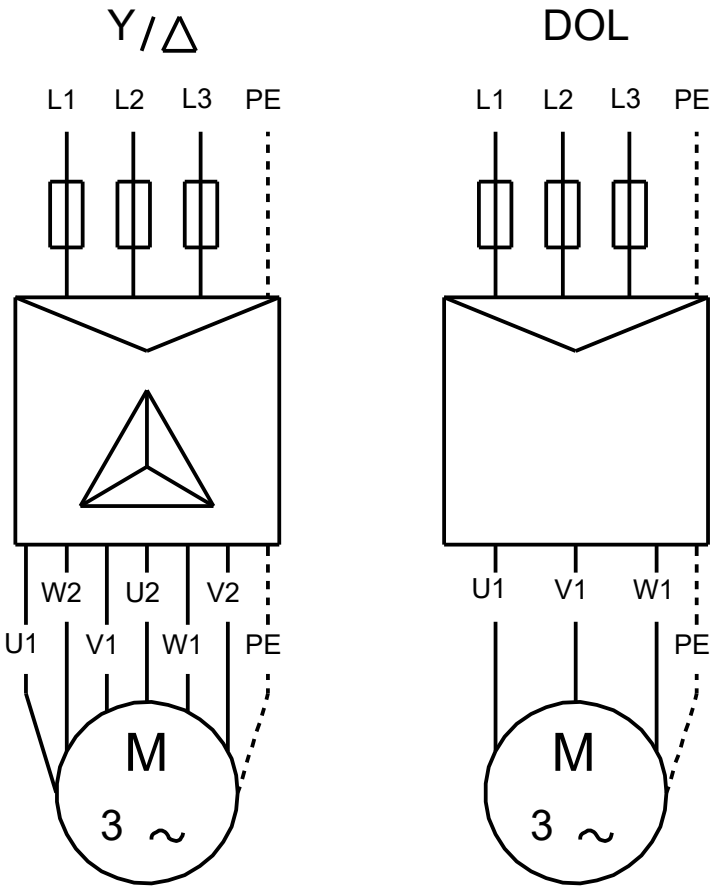
Datos: 19/2/2026

93101182 SP 32-12 50 Hz



Nota: todas las unidades están en [mm] a menos que se indiquen otras. Exención de responsabilidad: este esquema dimensional simplificado no muestra todos los detalles.

93101182 SP 32-12 50 Hz



U1, W2	Brown
V1, U2	Black
W1, V2	Grey

¡Nota!Uds en [mm] a menos que otras estén expresadas

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 19/2/2026

93101182 SP 32-12 50 Hz

Entrada

Dimensionar por	Familia de bombas
Selec. familia de la bomba	SP, SPE, SP-NE
Recorrido	Standard
Selec. grupo de producto	Todo
Líquido bombeado	Agua
Temperatura del líquido durante el funcionamiento	20 °C
Caudal (Q)	35 m³/h
Altura (H)	75 m
Mains Voltage	1 x 127 o 3 x 220 V
Velocidad variable	Sí, externo
Seleccione el tipo de hidráulica	Sencilla

Cálculo del coste de ciclo de vida

Perfil de carga	Plena carga
Horas de funcionamiento de la bomba	1000 h/a
Precio de la energía	0.28 EUR/kWh
Incremento del precio de la energía	6 %
CO2 emission intensity	0.26 kg/kWh
Periodo ce cálculo	10 años
¿Con qué nivel de detalle desea realizar el análisis del coste de ciclo de vida?	Análisis simple del LCC

Perfil func.

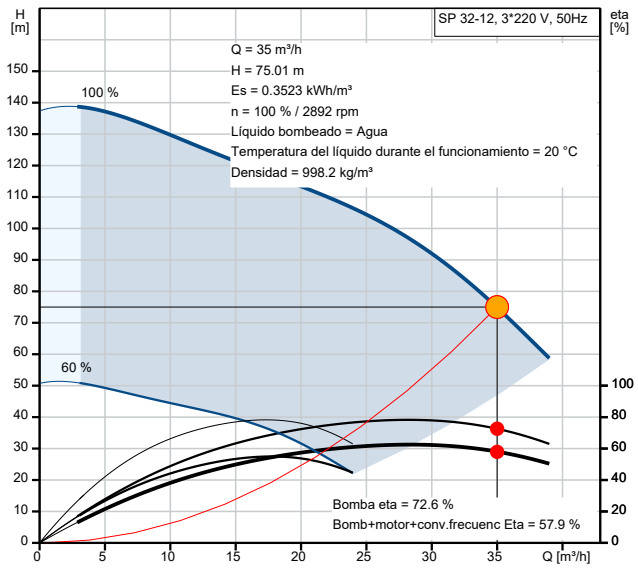
	1
Caud (%)	100
Caud (m³/h)	35
Alt. (%)	100
Alt. (m)	75.01
P1 (kW)	12.33
Total Eta (%)	57.9
Time (h/a)	1000
Consumo energía (kWh/Año)	12332
Cantidad	1

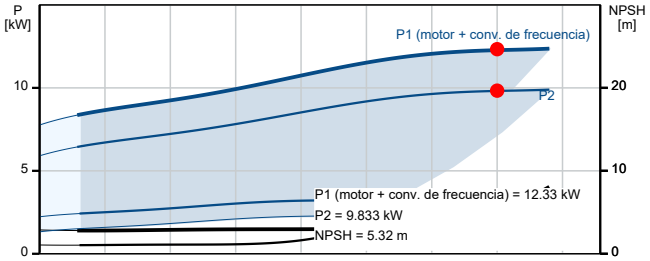
Resultado del dimensionamiento

Tipo	SP 32-12
Cantidad	1
Motor	11 kW

Caud	35	m³/h
Alt.	75.01	m
Pot. P1	12.33	kW
Pot. P2 requerida en el punto de trabajo	9.833	kW
BombaEta	72.6	%
Bomb+motor Eta	57.9	% =Bomba Eta *motor Eta
Consumo energía	12332	kWh/año
Emisión CO2	3270	kg/Año
Prec.	6.471,00	
Cte ciclo vital	53335	EUR /10Años

The VFD is not included
Controlador no incluido,se tiene que adjuntar para cumplir los requisitos.





Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 19/2/2026

Dibujo de la instalación

GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 19/2/2026

Dados da encomenda:

Posición	Su pos.	Producto:	Cantidad	Código prod.	Total
		SP 32-12	1	93101182	6.471,00 EUR

GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 19/2/2026

Recambios SP 32-12, Cód. de prod. 93101182
Producido después 2511 (semana y año producción)

	Pos	Description	Annotation	Classification Data	Part no.	Qty.	Unit
-		Kit de abrazaderas			99104989	1	pcs
	18d	Combi Torx screw				4	pcs
	18b	Abrazadera				2	pcs
-		Kit de válvula de retención			99104846	1	pcs
	2	válvula				1	pcs
	3	Asiento de válvula				1	pcs
	37	Junta tórica				1	pcs
	142a	Cojinete				1	pcs
-		Kit de piezas de desgaste			93200240	1	pcs
	3	Asiento de válvula				1	pcs
	6b	Anillo				2	pcs
	6b	Cojinete				1	pcs
	7	Anillo de cierre				15	pcs
	8b	Anillo de tope				1	pcs
	8a	Arandela				1	pcs
	8	Cojinete				14	pcs
	25	Retén para el anillo de cierre				1	pcs
	72	Anillo de desgaste				15	pcs
+	142a	Cojinete				1	pcs
-		Motor				1	pcs
-		Membrana			96164202	1	pcs
	12	Membrana				10	pcs
-		Junta			96164204	1	pcs
	46	Junta				50	pcs
-		kit cubierta final			96558380	1	pcs
	12	Membrana				1	pcs
	13	Bottom cover				1	pcs
	46	Socket button head screw				4	pcs
-		Kit, cojinete radial			96164198	1	pcs
	4	cojinete radial				1	pcs
	5	cojinete radial				1	pcs
-		Kit de cojinetes de empuje			96164195	1	pcs
	3	Cojinete de empuje				1	pcs
	6	Cojinete de empuje				1	pcs
	42	Stop				2	pcs
-		Kit de piezas de desgaste			96164191	1	pcs
	2a	6121				1	pcs
	12	Membrana				1	pcs
	22a	Cross recess Pan head screw				1	pcs
	24	Junta tórica				1	pcs
+	27	Protector de arena				1	pcs
	34	Junta del eje				1	pcs
	46	Socket button head screw				4	pcs
	50	Pan head screw				4	pcs
+		Líquido del motor			00795896	1	pcs
+		Alojamiento cierre mecanico			96164200	1	pcs
-		Shaft w/rotor			96167024	1	pcs
	2	Shaft w/rotor				1	pcs
-		Carcasa del estator			96166564	1	pcs
	1	Carcasa del estator				1	pcs
		Volumen, Líquido del motor (5 L)			00795898	0	L
		Volumen, Líquido del motor (25 L)			00796701	0	L

GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 19/2/2026

	Pos	Description	Annotation	Classification Data	Part no.	Qty.	Unit
	28	Volumen, Arandela (5 PC)			99753564	1	pcs
	32	Housing cpl.			99124742	1	pcs
	1	Alojamiento de válvula			97937789	1	pcs
	2	válvula			97937828	1	pcs
	4	Chamber cpl.			92940970	1	pcs
	7	Volumen, Anillo de cierre (2 PC)			96603153	1	pcs
	8a	Arandela			96551032	1	pcs
	9	Volumen, Chamber cpl. (5 PC)			92942335	10	pcs
	9	Chamber cpl.			92940957	10	pcs
	10	Chamber cpl.			92941298	1	pcs
	13	Volumen, Impeller cpl. (5 PC)			92942345	12	pcs
	13	Impeller cpl.			92942159	12	pcs
	14	Interconector de aspiración			97937783	1	pcs
	15	Filtro			96591939	1	pcs
+	16	Shaft cpl.			97945283	1	pcs
	18b	Volumen, Abrazadera (5 PC)			92595965	2	pcs
	22	Volumen, Hex nut (10 PC)			99354425	4	pcs
	25	Volumen, Retén para el anillo de cierre (10 PC)			96551251	1	pcs
	26	Supporting plate			96591932	1	pcs
	220	Cable del motor			95920953	1	pcs

Sonda de pozo
Para aplicaciones generales
Modelo LS-10

otras homologaciones,
véase página 4

Aplicaciones

- Medición de nivel en rios y lagos
- Medición de nivel en sistemas de depósitos y almacenaje
- Control de estaciones de elevación y bombeo
- Monitorización de depósitos de depuración, sedimentación y retención de aguas pluviales

Características

- Robusto
- Fiable
- Económico

Sonda de pozo modelo LS-10

Configurador

Artículos estándar

Descripción

Para necesidades de medición sencillas
La sonda de nivel del modelo LS-10 es óptima para tareas sencillas de medición de nivel. Ofrece una excelente calidad, es rentable y fiable.

Ha sido diseñado según las exigencias actuales de la industria y cuenta con una señal de salida de 4 ... 20 mA, una precisión del 0,5 % y un cable de PUR de serie. La protección IP68 permite una medición continua de niveles hasta 100 metros columna de agua.

Fiable y de larga vida útil
La sonda de nivel cuenta con una carcasa de acero inoxidable hermética y robusta. Su estructura en acero inoxidable completamente soldada y probada en numerosas aplicaciones garantiza una larga vida útil y una estanqueidad permanente.

WIKA
Smart in sensing

Hojas técnicas de productos similares:
Sonda de pozo de alto rendimiento, modelo LH-20; vease hoja técncia PE 81.56
Sonda de pozo con seguridad intrínseca; modelo IL-10; véase hoja técnica PE 81.23

Datos técnicos

Datos de exactitud		
No linealidad según IEC 61298-2	≤ ±0,2 % del span	
Exactitud	→ Véase "Error máximo de medición según IEC 61298-2"	
Error máximo de medición según IEC 61298-2	≤ ±0,5 % del span	
No repetibilidad según IEC 61298-2	≤ ±0,1 % del span	
Coeficiente de temperatura medio entre 0 ... 50 °C [32 ... 122 °F]		
Punto cero	Rangos de medición ≤ 0,25 bar	≤ ±0,2 % del span/10 K
	Rangos de medición > 0,25 bar	≤ ±0,4 % del span/10 K
Span	≤ ±0,2 % del span/10 K	
Estabilidad a largo plazo según DIN 16086	≤ ±0,2 % del span/año	
Condiciones de referencia	Según IEC 61298-1	

Rangos de medición, presión relativa

bar	
0 ... 0,25	0 ... 2,5
0 ... 0,4	0 ... 4
0 ... 0,6	0 .. 6
0 ... 1	0 ... 10
0 ... 1,6	

psi	
0 ... 5	0 ... 50
0 ... 10	0 ... 100
0 ... 15	0 ... 160
0 ... 25	

inWC	
0 ... 100	0 ... 250
0 ... 150	

mH_2O	
0 ... 2,5	0 ... 25
0 ... 4	0 ... 40
0 ... 6	0 ... 60
0 ... 10	0 ... 100
0 ... 16	

Más detalles sobre: Rango de medición	
Unidades	bar, psi, inWC, mH_2O, mbar, MPa, kPa
Límite de presión de sobrecarga	2 veces

Señal de salida	
Tipo de señal	4 ... 20 mA
Carga en Ω	≤ (alimentación auxiliar- 10 V) 0,02 A - (longitud de cable en m x 0,14 Ω)
Alimentación de corriente	
Alimentación auxiliar	DC 10 ... 30 V

Conexión eléctrica													
Tipo de conexión	Salida de cable												
Longitud del cable													
Metros (m)	1,5	3	5	10	15	20	25	30	40	50	60	80	100
Pie	5	10	20	30	40	50							
Fuerza de tensión del cable													
Sin alivio de tracción	A 350 N												
Con alivio de tracción	A 1.000 N												
Detalles del conexionado	→ Ver más abajo												
Protección IP según IEC 60529	IP68												
Resistencia contra cortocircuitos	S_+ vs. U-												
Protección contra polaridad inversa	U_+ vs. U-												
Tensión de aislamiento	DC 500 V												

Otras longitudes de cable a petición.

Detalles del conexionado

Salida de cable		
	U_+	Marrón
	U-	Verde
	Blindaje	Gris

Material	
Material (en contacto con el medio)	
Tapa de protección	PA
Caja	Acero inoxidable
Sensor	Acero inoxidable
Cables	PUR

Condiciones de utilización	
Límite de temperatura del medio	-10 ... +50 °C [14 ... 122 °F]
Límite de temperatura ambiente	-10 ... +50 °C [14 ... 122 °F]
Límite de temperatura de almacenamiento	-30 ... +80 °C [-22 ... +176 °F]
Profundidad de inmersión	Hasta 100 m (328 pies)
Protección IP según IEC 60529	→ Véase "Conexión eléctrica"
Peso	
Sonda de pozo	Aprox. 180 g [0,4 lb]
Cables	Aproximadamente 80 g/m [0,054 lb/ft]
Peso adicional (→ véase "Accesorios")	Aprox. 500 g [1,1 lb]

Embalaje y etiquetado de los instrumentos	
Embalaje	Embalaje individual
Plano del instrumento	■ Etiqueta de producto WIKA, pegada ■ Etiqueta específico para el cliente a petición

Homologaciones

Logo	Descripción	País
CE	**Declaración de conformidad UE**	Unión Europea
	Directiva CEM EN 61326 Emisión (grupo 1, clase B) y resistencia a interferencias (ámbito industrial)	
	Directiva RoHS	
CSA	**CSA** ■ Seguridad (p. ej. seguridad eléctrica, sobrepresión, etc.) ■ Zonas potencialmente explosivas	Canadá
EAC	**EAC**	Comunidad Económica Euroasiática
	Directiva CEM	
GOST	**GOST** Metrología, técnica de medición	Rusia
KazInMetr	**KazInMetr** Metrología, técnica de medición	Kazajistán
-	**MTSCHS** Autorización para la puesta en servicio	Kazajistán
BelGIM	**BelGIM** Metrología, técnica de medición	Bielorrusia
UkrSEPRO	**UkrSEPRO** Metrología, técnica de medición	Ucrania
Uzstandard	**Uzstandard** Metrología, técnica de medición	Uzbekistán
-	**CRN** Seguridad (p. ej. seguridad eléctrica, sobrepresión, etc.)	Canadá

Información sobre el fabricante y certificados

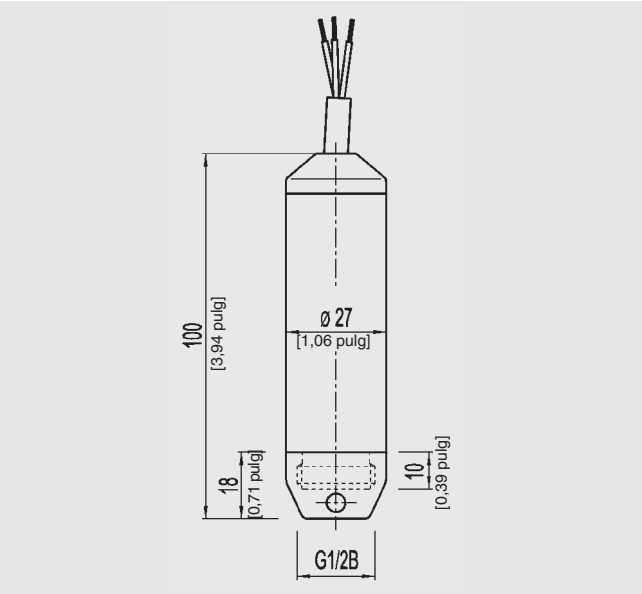
Logo	Descripción
-	Directiva RoHS China

Características en materia de seguridad

Características en materia de seguridad	
MTTF	> 100 años

→ Para ver las homologaciones y certificados, consulte el sitio web

Dimensiones en mm [pulg]



Accesorios

Modelo	Descripción	Número de orden
	Clip de fijación del cable El clip de fijación del cable permite una fijación sencilla y segura del cable de la sonda de pozo y hace de conducto para prevenir daños mecánicos para reducir cargas de tracción. El clip hace de conducto del cable para prevenir daños mecánicos y para reducir cargas de tracción.	14052336
	Peso adicional El peso adicional sirve para aumentar la masa de la sonda de nivel. Esto permite un mejor descenso en tubos de sondeo, como asimismo en pozos estrechos y profundos. Reduce de forma efectiva las influencias ambientales negativas del medio (p. ej. corrientes turbulentas) sobre el resultado de la medición. Acero inoxidable 316L, aprox. 500 g [1,1 lb], longitud (L) 130 mm [0,51 pulg]	14052341
	Caja de terminales La caja de terminales, con protección de entrada IP67 y elemento de ventilación impermeable, proporciona una terminación eléctrica sin humedad para el sensor de presión sumergible. Ella se monta en un entorno seco o directamente en el armario de control.	14052339
	Filtro El filtro impide la entrada de suciedad y humedad a los capilares. La membrana impermeable al agua brinda una protección fiable de la sonda también en entornos hostiles.	14052344

Artículos estándar

Configurador

Información para pedidos

Modelo / Rango / Longitud del cable / Accesorios

© 10/2012 WIKA Alexander Wiegand SE & Co.KG, todos los derechos reservados.
Los datos técnicos descritos en este documento corresponden al estado actual de la técnica en el momento de la publicación.
Nos reservamos el derecho de modificar los datos técnicos y materiales.

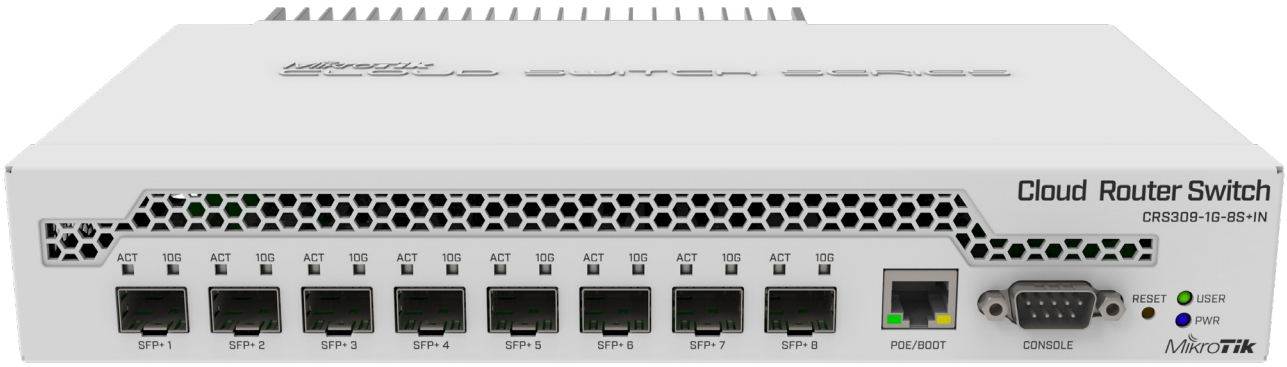
02/2026 ES based on 02/2026 EN

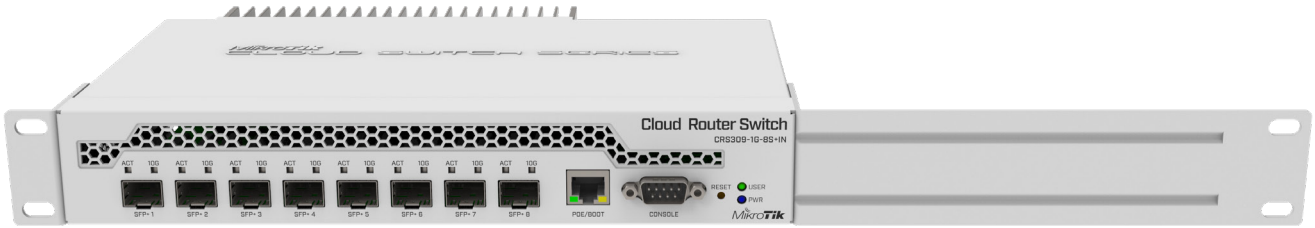
Instrumentos WIKA, S.A.U.
C/Josep Carner, 11-17
08205 Sabadell (Barcelona)/España
Tel. +34 933 938 630
info@wika.es
www.wika.es

CRS309-1G-8S+IN

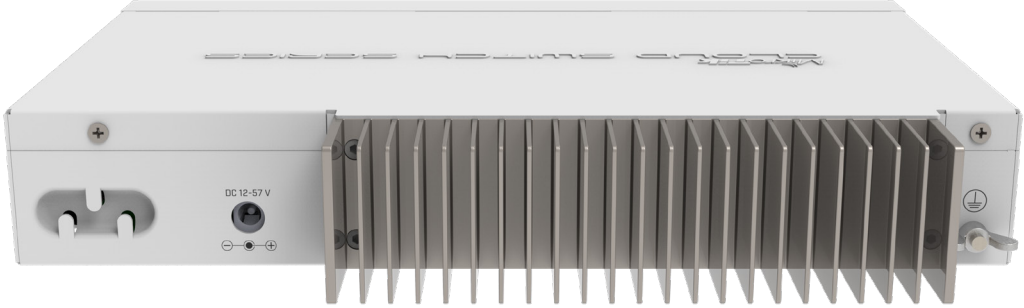
The CRS309-1G-8S+ is a very compact, yet powerful networking switch. It has eight SFP+ slots, supporting up to 10 Gbit module in each, which results in a total switching capacity of 162 Gbps and total non-blocking throughput of 81 Gbps.

The device also has dual-core 800 MHz CPU, 512 MB RAM, a management Ethernet port with PoE power input, RS232 serial port, a grounding terminal and is capable of dual boot (choose which operating system you prefer, RouterOS, or SwOS).





The compact and sleek metallic enclosure also acts as a heatsink, making this device passively cooled - no fan noise and no dust accumulation inside. Special rackmount ears for installing unit into the standard rack are provided.



Specifications

Product code	CRS309-1G-8S+IN
CPU	Dual-core 98DX8208 800 MHz
RAM	512 MB
Storage	Flash 16 MB
Switch chip model	98DX8208
Dimensions	272 x 191 x 44 mm
Operating temperature	-40°C .. +70°C tested
Operating system	SwOS / RouterOS (Dual boot)
License level	5

Interfaces

10/100/1000 Ethernet ports	1
10G SFP+ ports	8
Serial port	RS232

Powering

PoE in	Yes, Passive POE and 802.3af/at compliant
Supported input voltage	12 - 57 V (DC jack), 18 - 57 V (PoE in)
Number of DC jacks	1
Max power consumption	23 W / 17 W (without attachemnts)

When using 802.3af/at to power this device, we recommend not using grounding for best compatibility.

Included parts

Power adapter 24 V 1.2 A

Screw kit

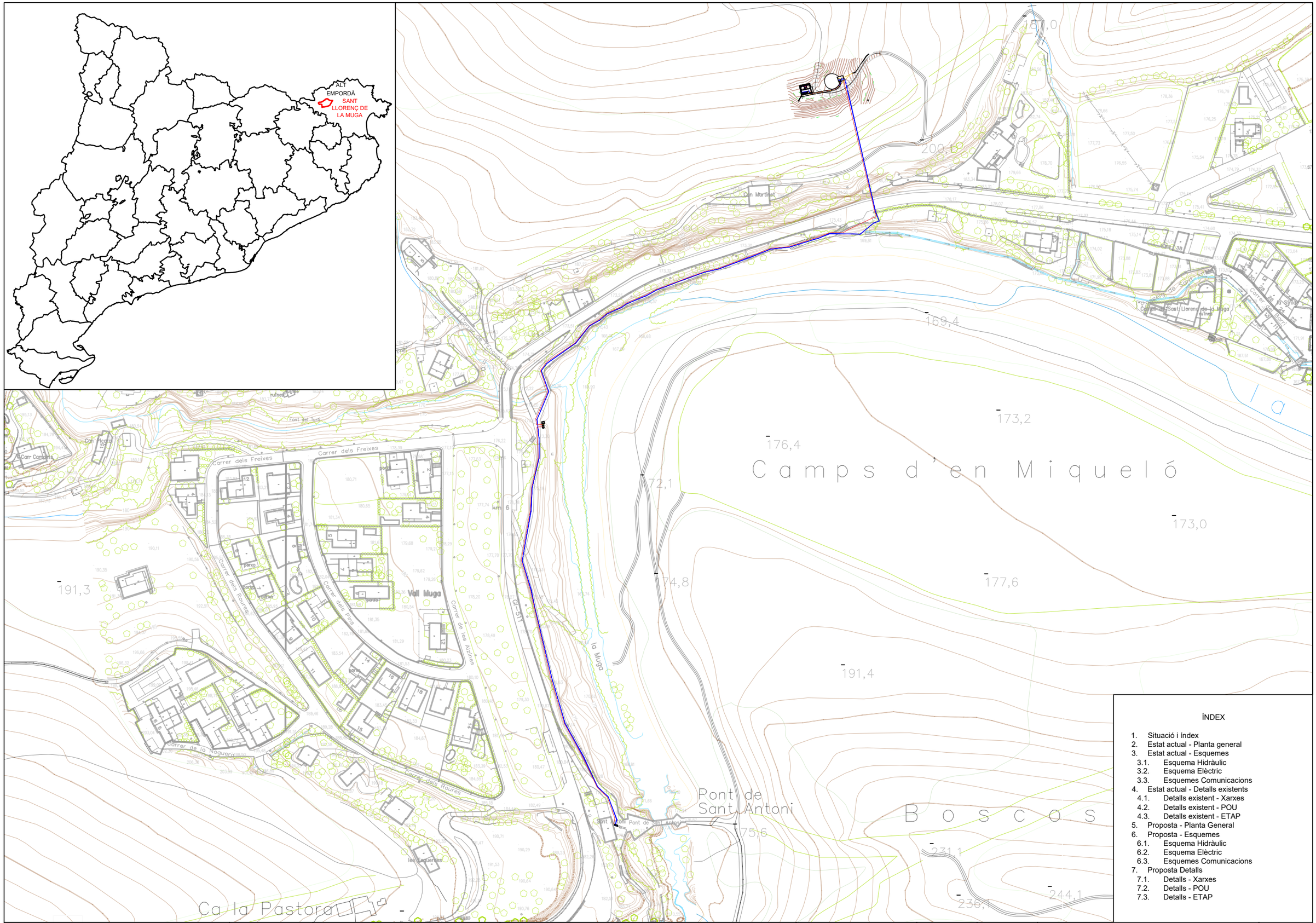
Rack ears

PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA).

DOCUMENT 1: MEMÒRIA I ANNEXES

PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA).

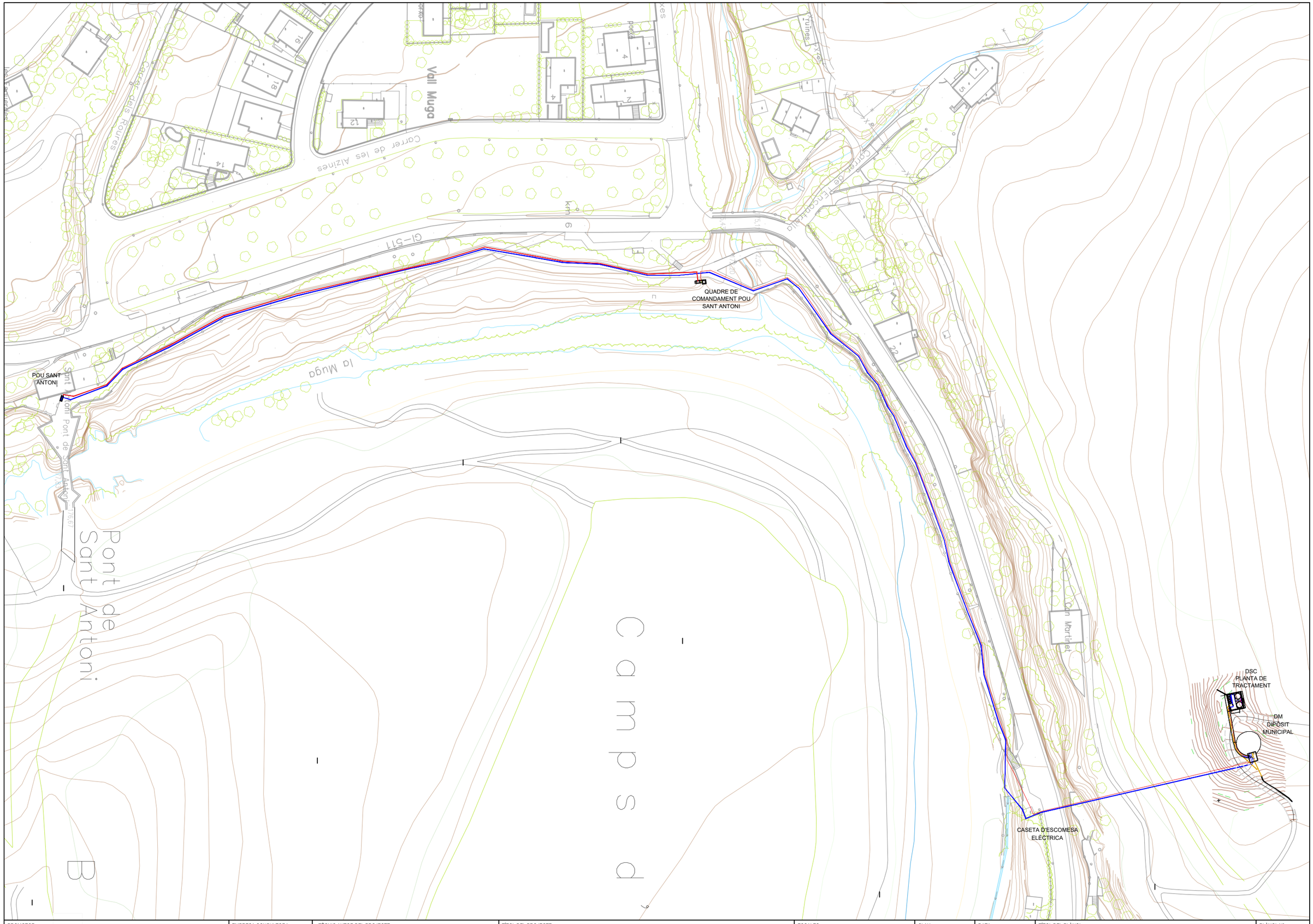
DOCUMENT 2: PLÀNOLS



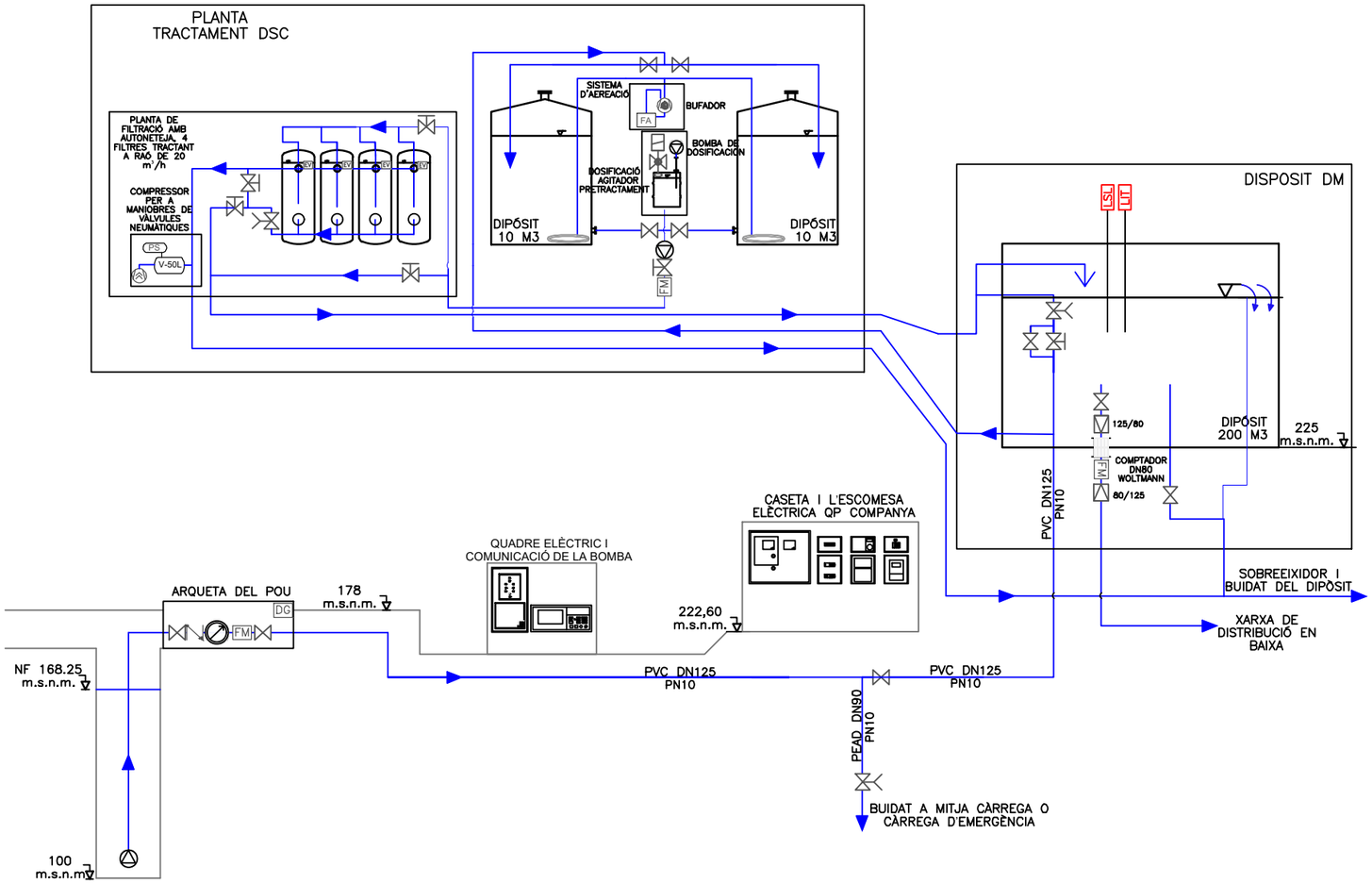
ÍNDEX

1. Situació i índex
2. Estat actual - Planta general
3. Estat actual - Esquemes
   3.1. Esquema Hidràulic
   3.2. Esquema Elèctric
   3.3. Esquemes Comunicacions
4. Estat actual - Detalls existents
   4.1. Detalls existent - Xarxes
   4.2. Detalls existent - POU
   4.3. Detalls existent - ETAP
5. Proposta - Planta General
6. Proposta - Esquemes
   6.1. Esquema Hidràulic
   6.2. Esquema Elèctric
   6.3. Esquemes Comunicacions
7. Proposta Detalls
   7.1. Detalls - Xarxes
   7.2. Detalls - POU
   7.3. Detalls - ETAP

PROMOTOR: AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA	EMPRESA CONSULTORA: HIDROLEM Hidrogeologia i Enginyeria del Terreny	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: FERNADO ARJONES, EMILI LAMORA	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA)	ESCALES: A3= 1:3500 (0 — 0 m)	CLAU:	DATA: FEBRER 2026	TÍTOL DEL PLÀNOL: SITUACIÓ I ÍNDEX	PLÀNOL Nº: 01 FULL: 1 DE: 1



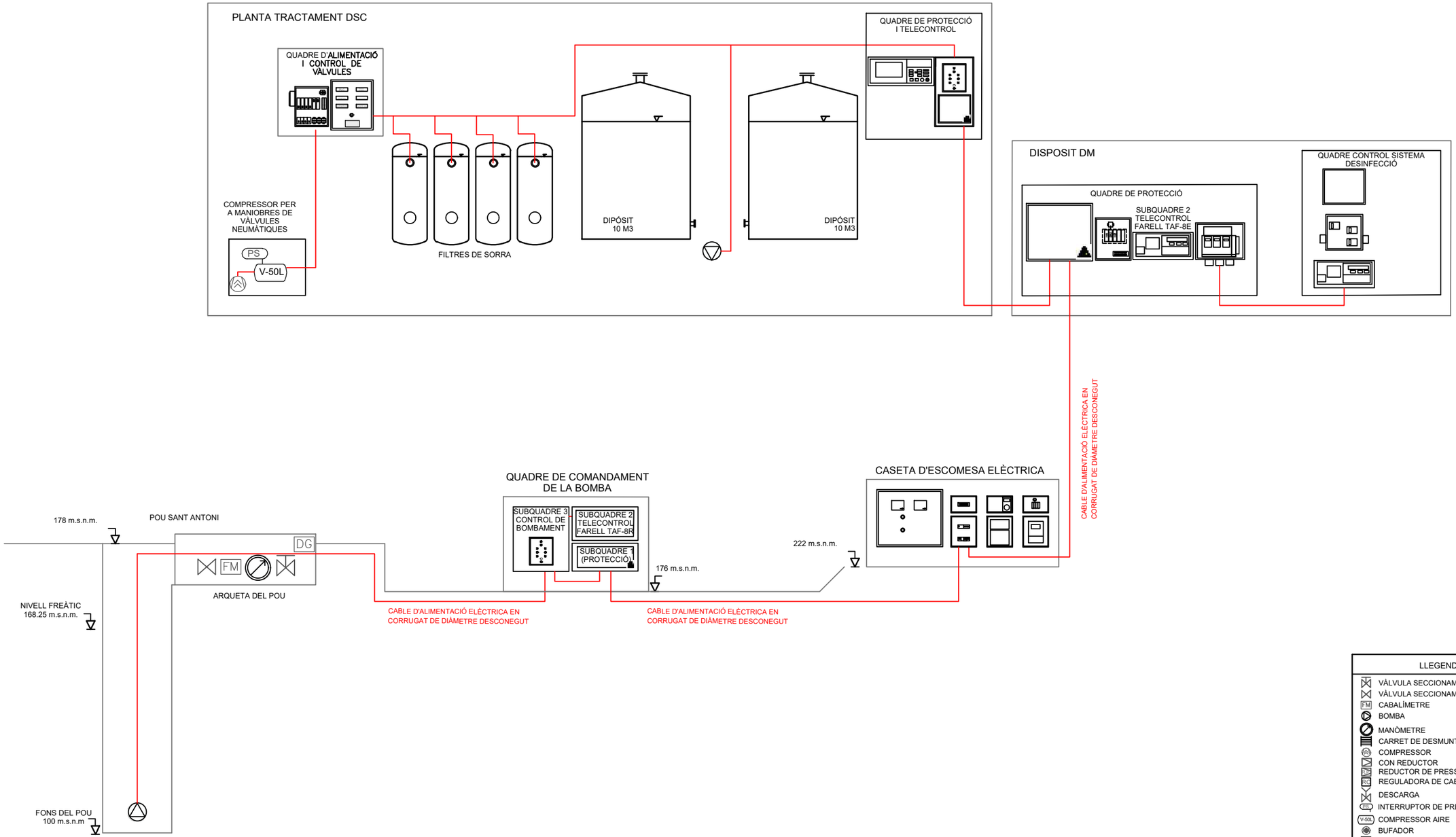
PROMOTOR: AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA	EMPRESA CONSULTORA: HIDROLEM Hidrogeologia i Enginyeria del Terreny	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: FERNADO ARJONES, EMILI LAMORA	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA)	ESCALES: A3= 1:1250; 0 25 m	CLAU:	DATA: FEBRER 2026	TÍTOL DEL PLÀNOL: ESTAT ACTUAL. PLANTA GENERAL	PLÀNOL Nº: 02; FULL: 1 DE: 1



LLEGENDA

- VÀLVULA SECCIONAMENT MOTORITZADA
- VÀLVULA SECCIONAMENT
- FM CABALÍMETRE
- BOMBA
- MANÒMETRE
- CARRET DE DESMUNTATGE
- COMPRESSOR
- CON REDUCTOR
- REDUCTOR DE PRESSIÓ
- REGULADORA DE CABAL
- DESCARGA
- PS INTERRUPTOR DE PRESSIÓ
- V-50L COMPRESSOR AIRE
- BUFADOR
- FA FILTRE AIREJADOR
- AGITADOR
- DG DATALOGGER
- EV ELECTROVÀLVULA SOLENOIDE
- CONO REDUCTOR
- VÀLVULA DE VENTOSA
- VÀLVULA ANTIRETORN
- FILTRE
- LSL SENSOR DE NIVELL
- LIT SENSOR DE NIVELL
- SOBREIXIDOR
- XARXA D'AIGUA ACTUAL

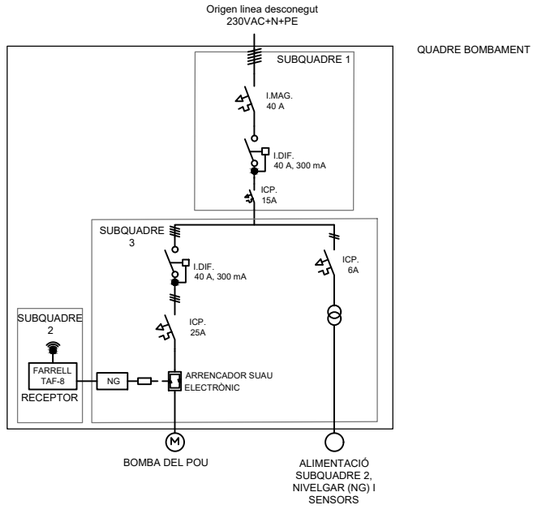
PROMOTOR: AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA	EMPRESA CONSULTORA: HIDROLEM Hidrometeorologia i Enginyeria del Terreny	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: FERNADO ARJONES, EMILI LAMORA	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA)	ESCALES: A3= S/N (0 — 0 m)	CLAU:	DATA: FEBRER 2026	TÍTOL DEL PLÀNOL: ESTAT ACTUAL ESQUEMA HIDRÀULIC	PLÀNOL Nº: 03.01 FULL: 1 DE: 1

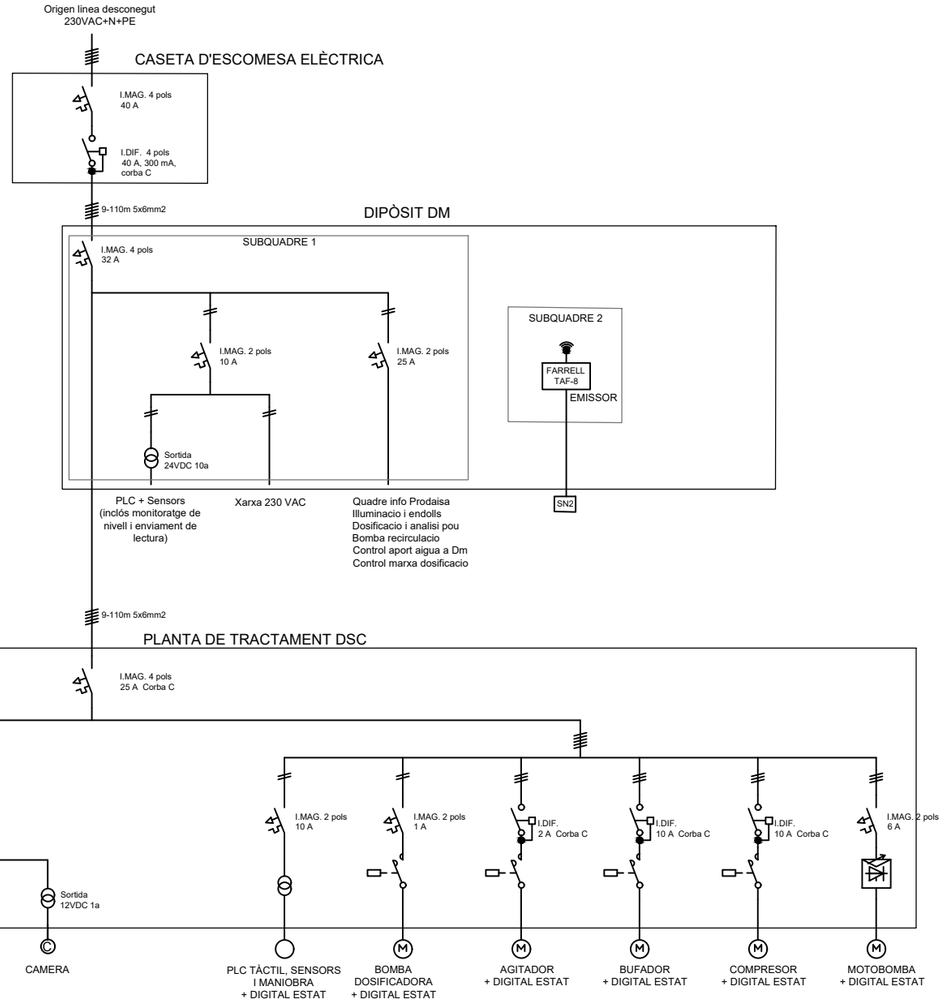


LLEGENDA

- VÀLVULA SECCIONAMENT MOTORITZADA
- VÀLVULA SECCIONAMENT
- FM CABALÍMETRE
- BOMBA
- MANÒMETRE
- CARRET DE DESMUNTATGE
- COMPRESSOR
- CON REDUCTOR
- REDUCTOR DE PRESSIÓ
- RC REGULADORA DE CABAL
- DESCARGA
- INTERRUPTOR DE PRESSIÓ
- V-50L COMPRESSOR AIRE
- BUFADOR
- F.A FILTRE AIREJADOR
- AGITADOR
- DG DATALOGGER
- EV ELECTROVÀLVULA SOLENOIDE
- CONO REDUCTOR
- VÀLVULA DE VENTOSA
- VÀLVULA ANTIRETORN
- FILTRE
- LSL SENSOR DE NIVELL
- LIT SENSOR DE NIVELL
- SOBREIXIDOR
- XARXA D'AIGUA ACTUAL

PROMOTOR: AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA	EMPRESA CONSULTORA: HIDROLEM Hidrogeologia i Enginyeria del Terreny	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: FERNADO ARJONES, EMILI LAMORA	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA)	ESCALES: A3= S/N (0 – 0 m)	CLAU:	DATA: FEBRER 2026	TÍTOL DEL PLÀNOL: ESTAT ACTUAL ESQUEMA ELÈCTRIC	PLÀNOL Nº: 03.02 FULL: 1 DE: 2

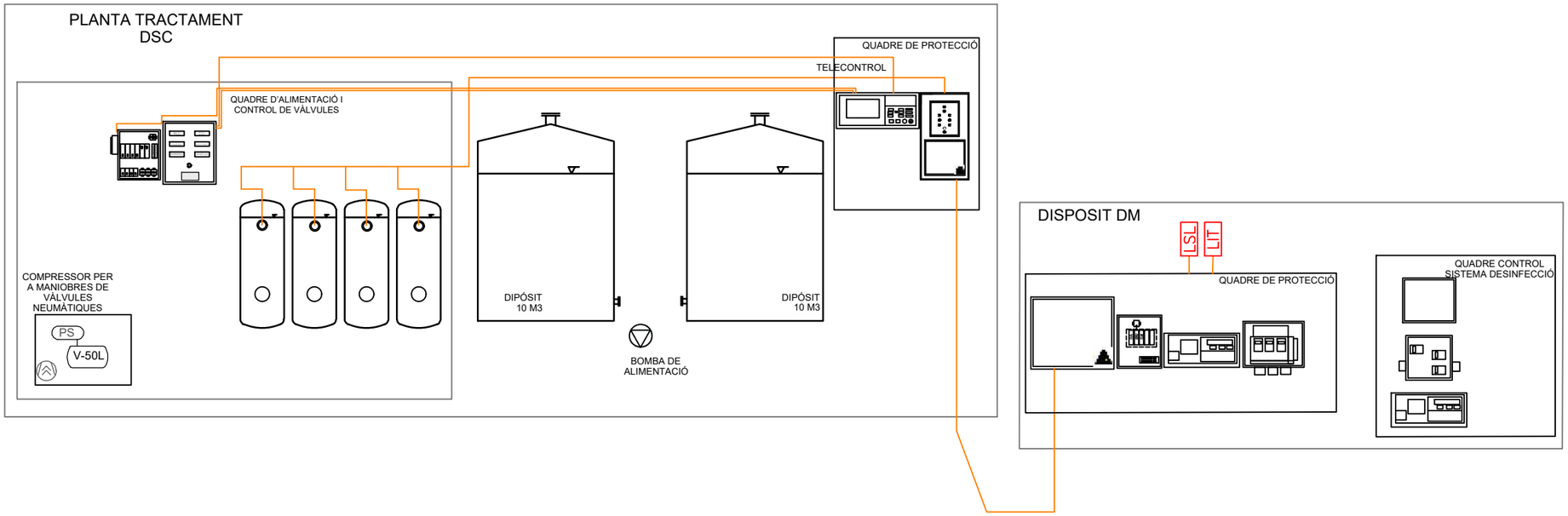


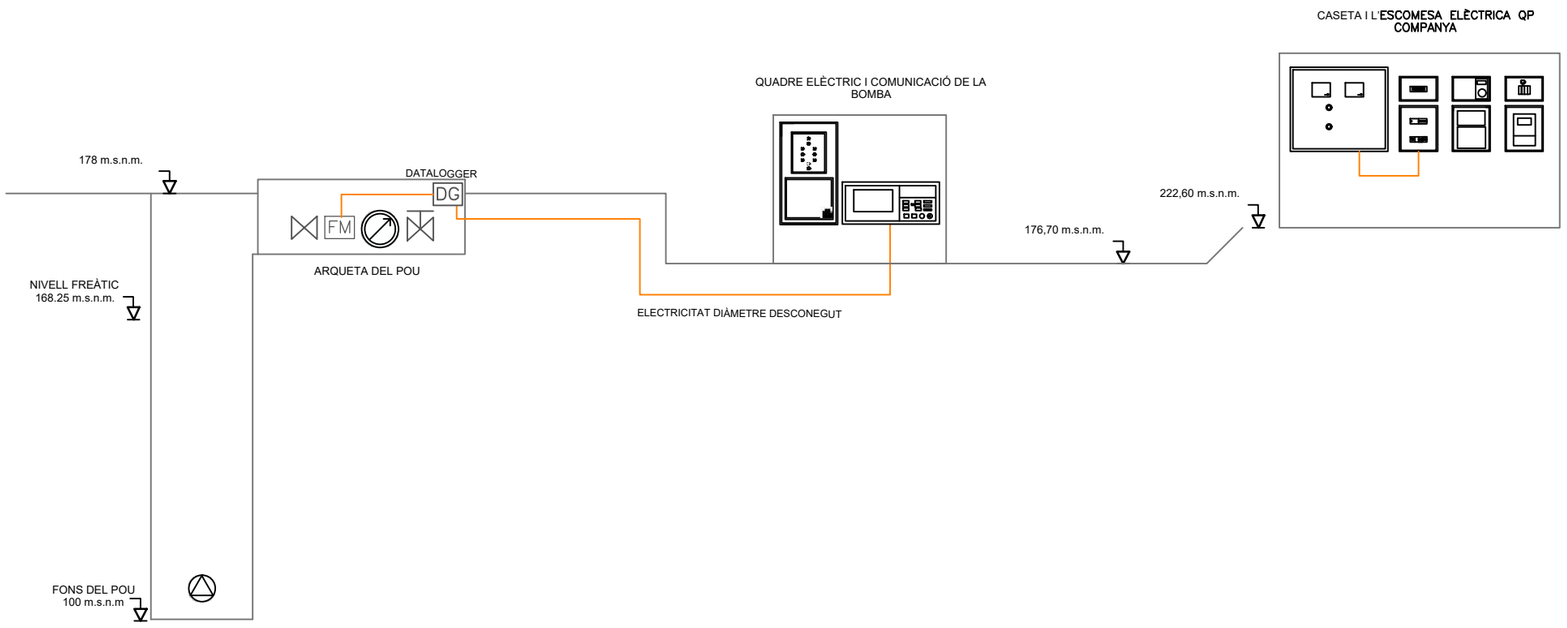


LLEGENDA

- INTERRUPOR
- INTERRUPTOR AUTOMÀTIC MAGNETOTÈRMIC
- INTERRUPTOR DIFERENCIAL
- TRANSFORMADOR
- NG — NIVELGAR
- RÈLE
- M — MOTOR
- SN1 — SENSOR DE NIVELL ANALÒGIC
- SN2 — SENSOR DE NIVELL DIGITAL
- C1 — CABALÍMETRE
- ARRENCADOR SUAU ELECTRÒNIC
- VARIADOR FREQUÈNCIA
- PS — TRANSDUCTOR DE PRESSIÓ
- ENDOLL
- ILUMINACIÓ
- 2 CABLES
- 3 CABLES
- 5 CABLES
- TELECONTROL RADIFREQÜÈNCIA
- SENSOR

PROMOTOR: AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA	EMPRESA CONSULTORA: HIDROLEM Hidrogeologia i Enginyeria del Terreny	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: FERNADO ARJONES, EMILI LAMORA	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA)	ESCALES: A3= S/N (0 — 0 m)	CLAU:	DATA: FEBRER 2026	TÍTOL DEL PLÀNOL: ESTAT ACTUAL ESQUEMA ELÈCTRIC	PLÀNOL Nº: 03.02 FULL: 2 DE: 2

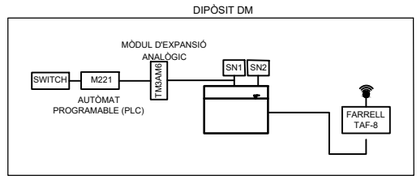


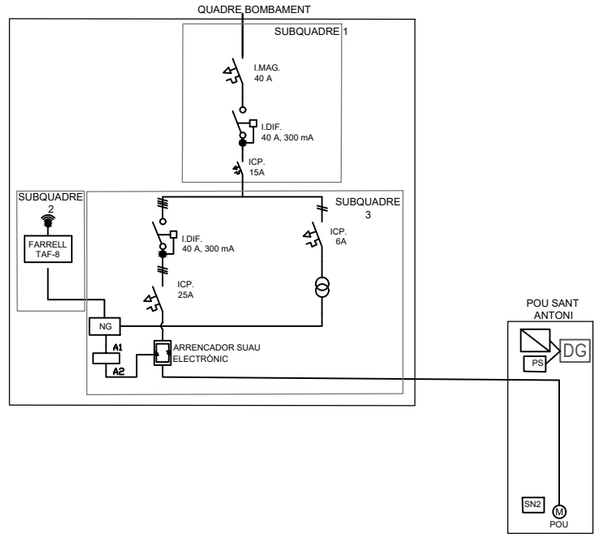


PROMOTOR: AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA	EMPRESA CONSULTORA: HIDROLEM Hidrosociologia i Enginyeria del Terreny	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: FERNADO ARJONES, EMILI LAMORA	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA)	ESCALES: A3= S/N (0 — 0 m)	CLAU:	DATA: FEBRER 2026	TÍTOL DEL PLÀNOL: ESTAT ACTUAL ESQUEMA COMUNICACIONS	PLÀNOL Nº: 03.03 FULL: 1 DE: 2

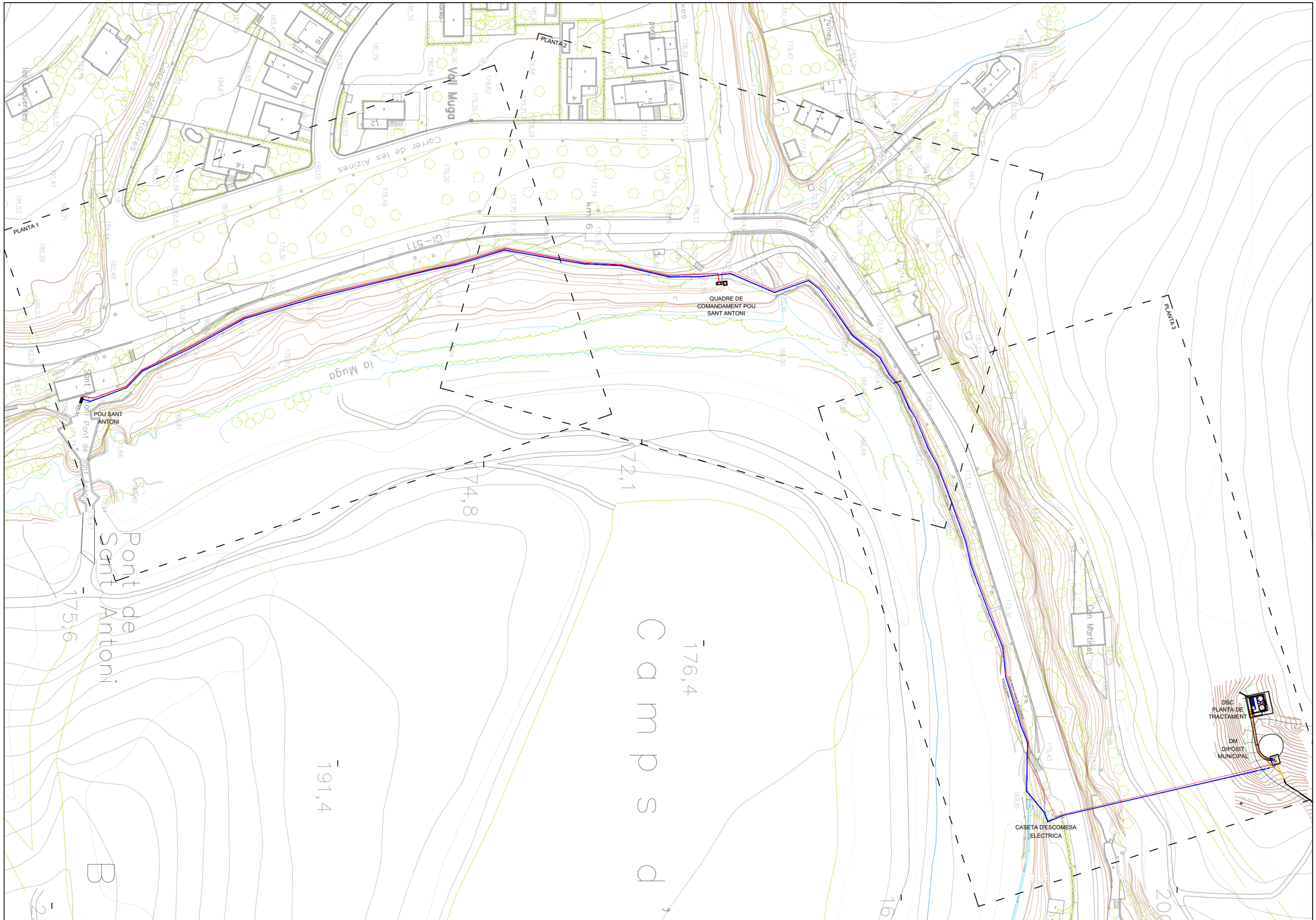
LLEGENDA

- INTERRUPOR
- INTERRUPTOR AUTOMÀTIC MAGNETOTÈRMIC
- INTERRUPTOR DIFERENCIAL
- TRANSFORMADOR
- NG — NIVELGAR
- A1 / A2 — RÈLE
- M — MOTOR
- SN1 — SENSOR DE NIVELL ANALÒGIC
- SN2 — SENSOR DE NIVELL DIGITAL
- C1 — CABALÍMETRE
- ARRENCADOR SUAU ELECTRÒNIC
- VF — VARIADOR FREQUÈNCIA
- PS — PRESSIÓ

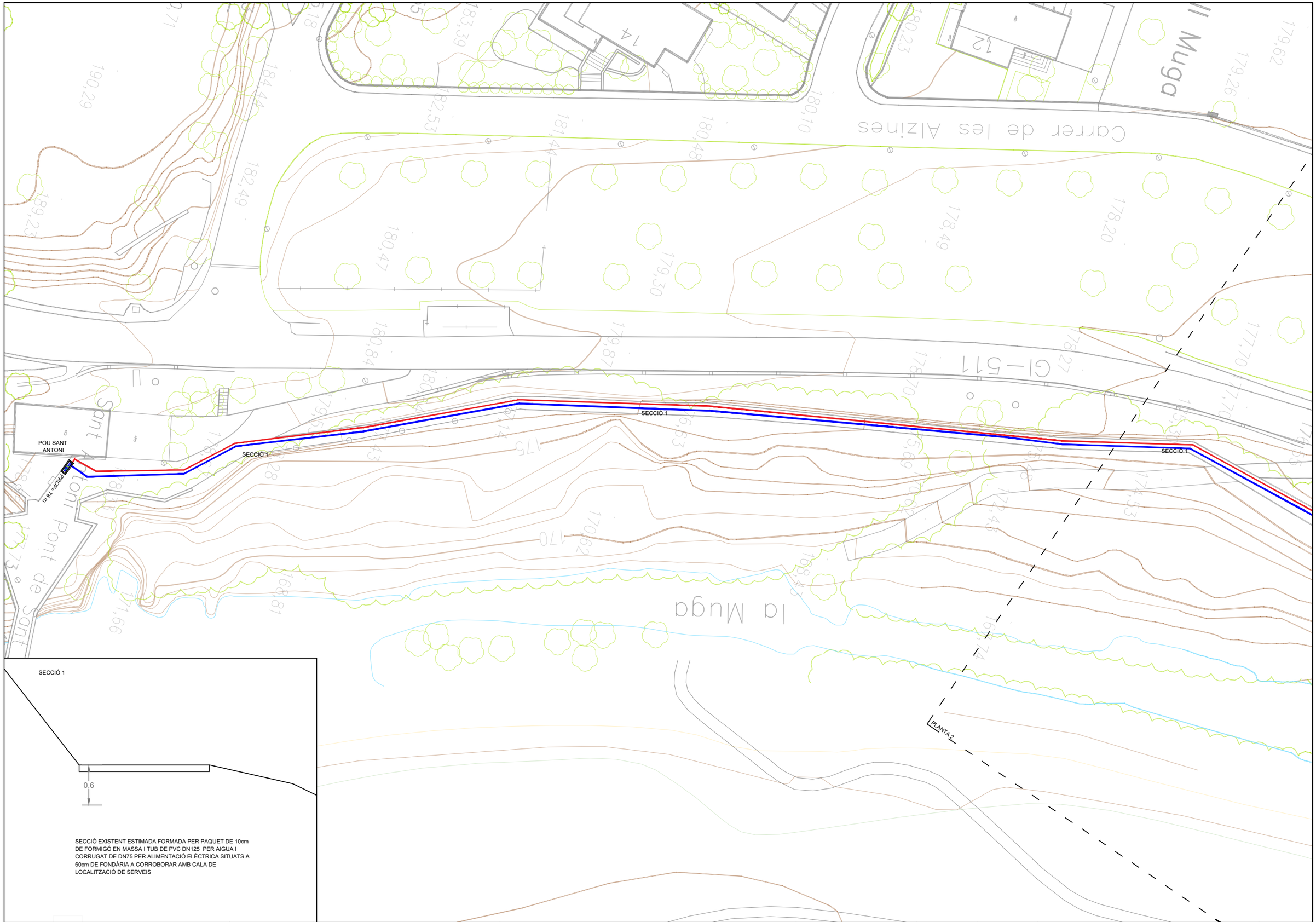




PROMOTOR: AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA	EMPRESA CONSULTORA: HIDROLEM Hidrogeologia i Enginyeria del Terreny	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: FERNADO ARJONES, EMILI LAMORA	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA)	ESCALES: A3= S/N (0 — 0 m)	CLAU:	DATA: FEBRER 2026	TÍTOL DEL PLÀNOL: ESTAT ACTUAL ESQUEMA COMUNICACIONS	PLÀNOL Nº: 03.03 — FULL: 2 DE: 2



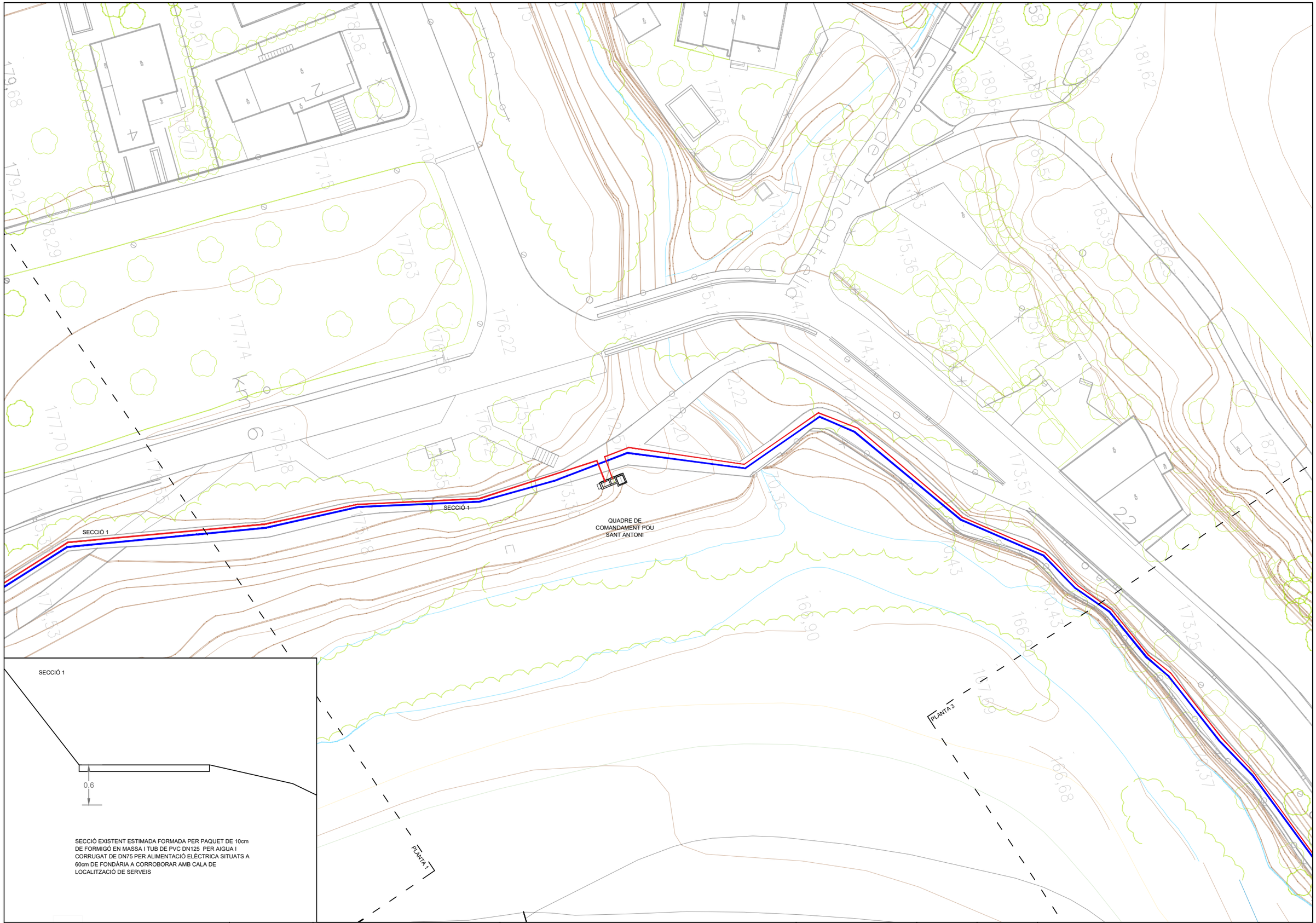
PROMOTOR: AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA	EMPRESA CONSULTORA: HIDROLEM Hidrogeologia i Enginyeria del Terreny	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: FERNADO ARJONES, EMILI LAMORA	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA)	ESCALES: A3= 1:1250 (0 — 25 m)	CLAU:	DATA: FEBRER 2026	TÍTOL DEL PLÀNOL: ESTAT ACTUAL. REPARTIMENT DE PLANTES	PLÀNOL Nº: 04 — FULL: 1 DE: 6



SECCIÓ 1

SECCIÓ EXISTENT ESTIMADA FORMADA PER PAQUET DE 10cm DE FORMIGÓ EN MASSA I TUB DE PVC DN125 PER AIGUA I CORRUGAT DE DN75 PER ALIMENTACIÓ ELÈCTRICA SITUATS A 60cm DE FONDÀRIA A CORROBORAR AMB CALA DE LOCALITZACIÓ DE SERVEIS

PROMOTOR: AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA	EMPRESA CONSULTORA: HIDROLEM Hidrogeologia i Enginyeria del Terreny	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: FERNADO ARJONES, EMILI LAMORA	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA)	ESCALES: A3= 1:500; 0 10 m	CLAU:	DATA: FEBRER 2026	TÍTOL DEL PLÀNOL: ESTAT ACTUAL. PLANTA 1	PLÀNOL Nº: 04; FULL: 2 DE: 6



SECCIÓ EXISTENT ESTIMADA FORMADA PER PAQUET DE 10cm DE FORMIGÓ EN MASSA I TUB DE PVC DN125 PER AIGUA I CORRUGAT DE DN75 PER ALIMENTACIÓ ELÈCTRICA SITUATS A 60cm DE FONDÀRIA A CORROBORAR AMB CALA DE LOCALITZACIÓ DE SERVEIS

PROMOTOR: AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA	EMPRESA CONSULTORA: HIDROLEM Hidrogeologia i Enginyeria del Terreny	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: FERNADO ARJONES, EMILI LAMORA	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA)	ESCALES: A3= 1:500; 0 10 m	CLAU:	DATA: FEBRER 2026	TÍTOL DEL PLÀNOL: ESTAT ACTUAL. PLANTA 2	PLÀNOL Nº: 04; FULL: 3 DE: 6

DSC
PLANTA DE
TRACTAMENT

DM
DIPÒSIT
MUNICIPAL

Can Martinet

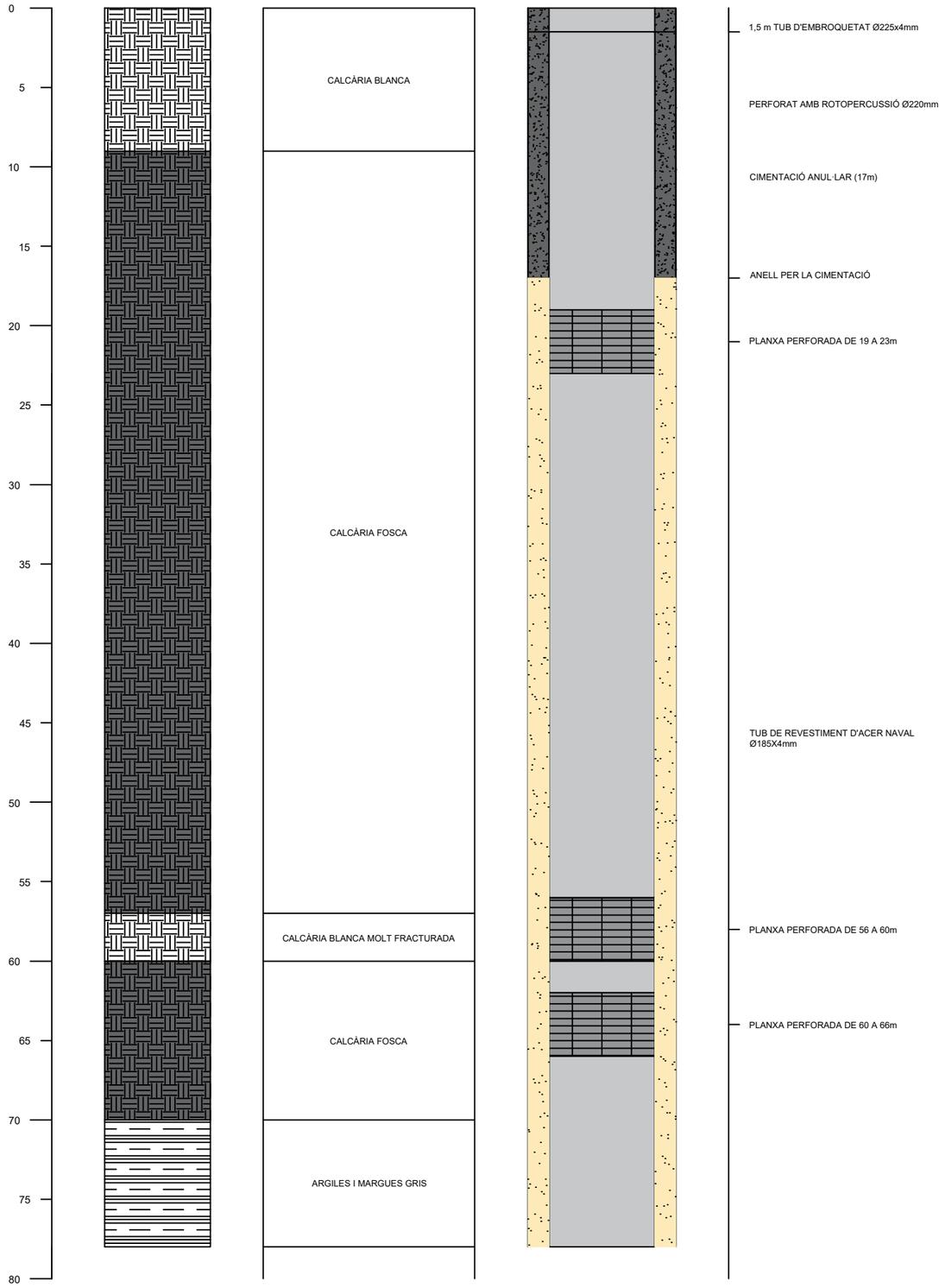
ELECTRICITAT DIÀMETRE DESCONEGUT

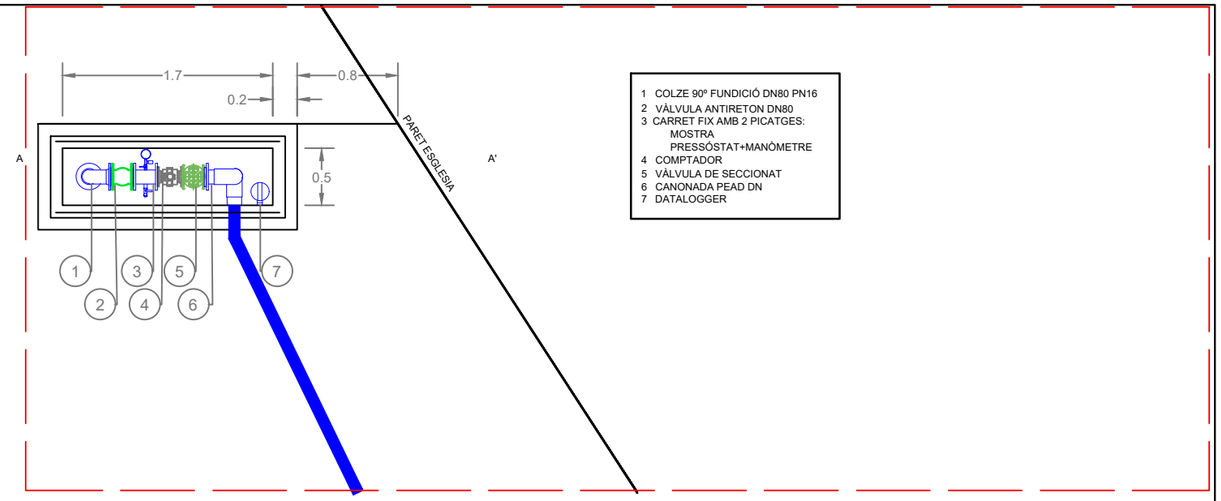
AIGUA PVC DN125

CASETA D'ESCOMESA
ELÈCTRICA

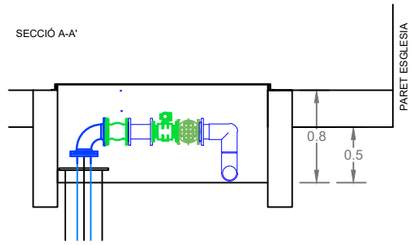
PLANTA 2

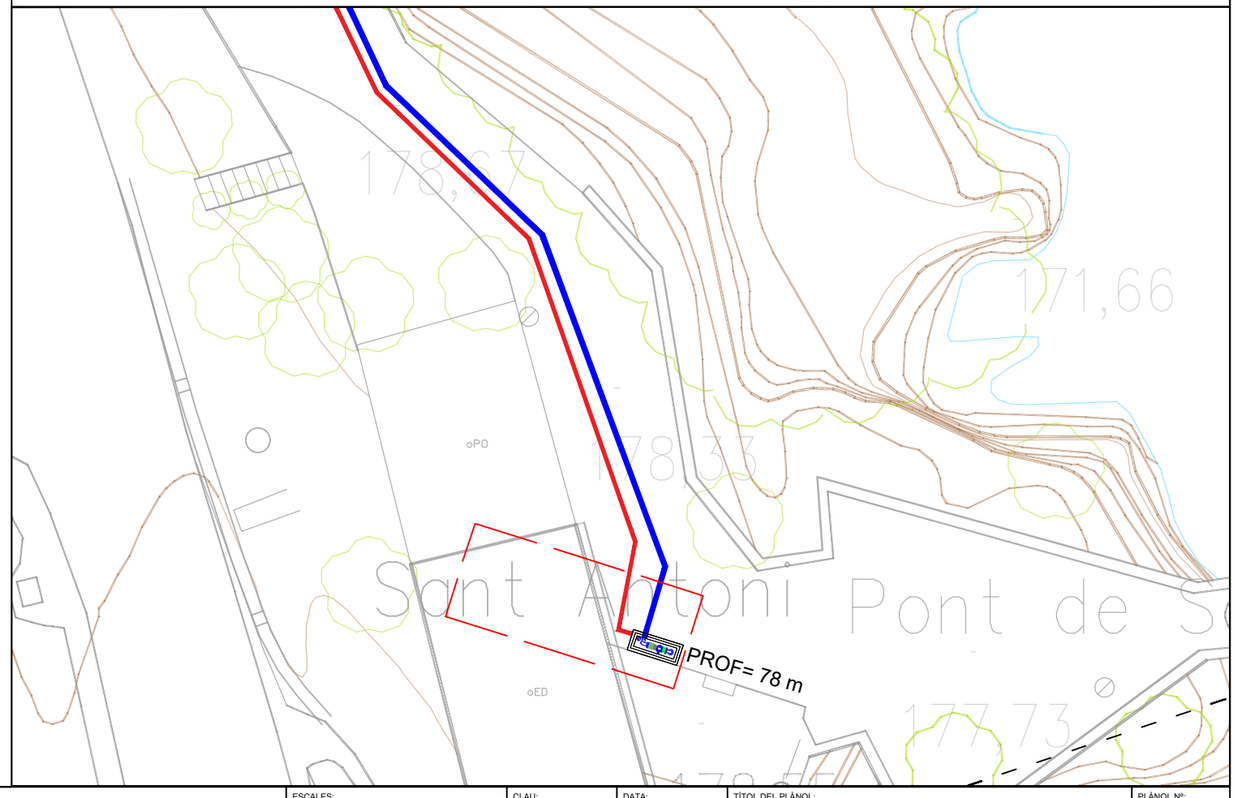
PROMOTOR: AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA	EMPRESA CONSULTORA: HIDROLEM Hidrogeologia i Enginyeria del Terreny	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: FERNADO ARJONES, EMILI LAMORA	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA)	ESCALES: A3= 1:500; 0 10 m	CLAU:	DATA: FEBRER 2026	TÍTOL DEL PLÀNOL: ESTAT ACTUAL. PLANTA 3	PLÀNOL Nº: 04; FULL: 4 DE: 6





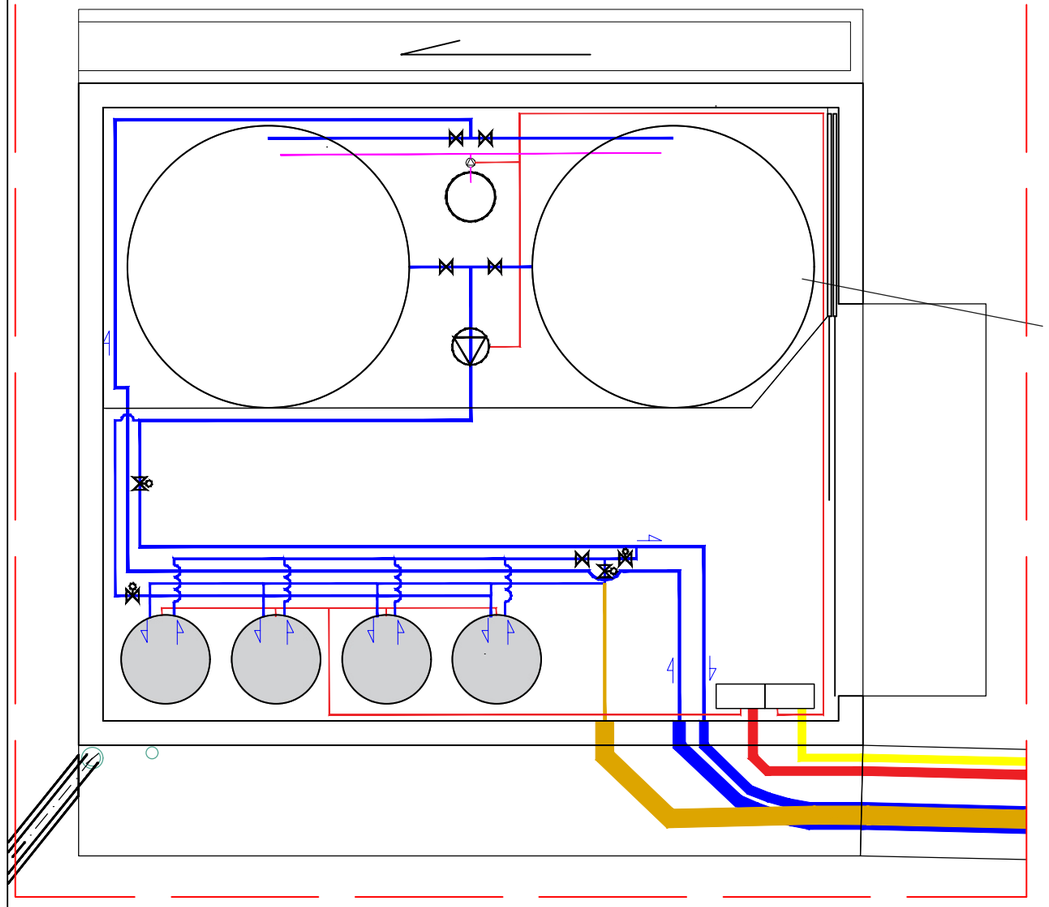
1 COLZE 90º FUNDICIÓ DN80 PN16
2 VÀLVULA ANTIRETON DN80
3 CARRET FIX AMB 2 PICATGES:
MOSTRA
PRESSÓSTAT+MANÒMETRE
4 COMPTADOR
5 VÀLVULA DE SECCIONAT
6 CANONADA PEAD DN
7 DATALOGGER



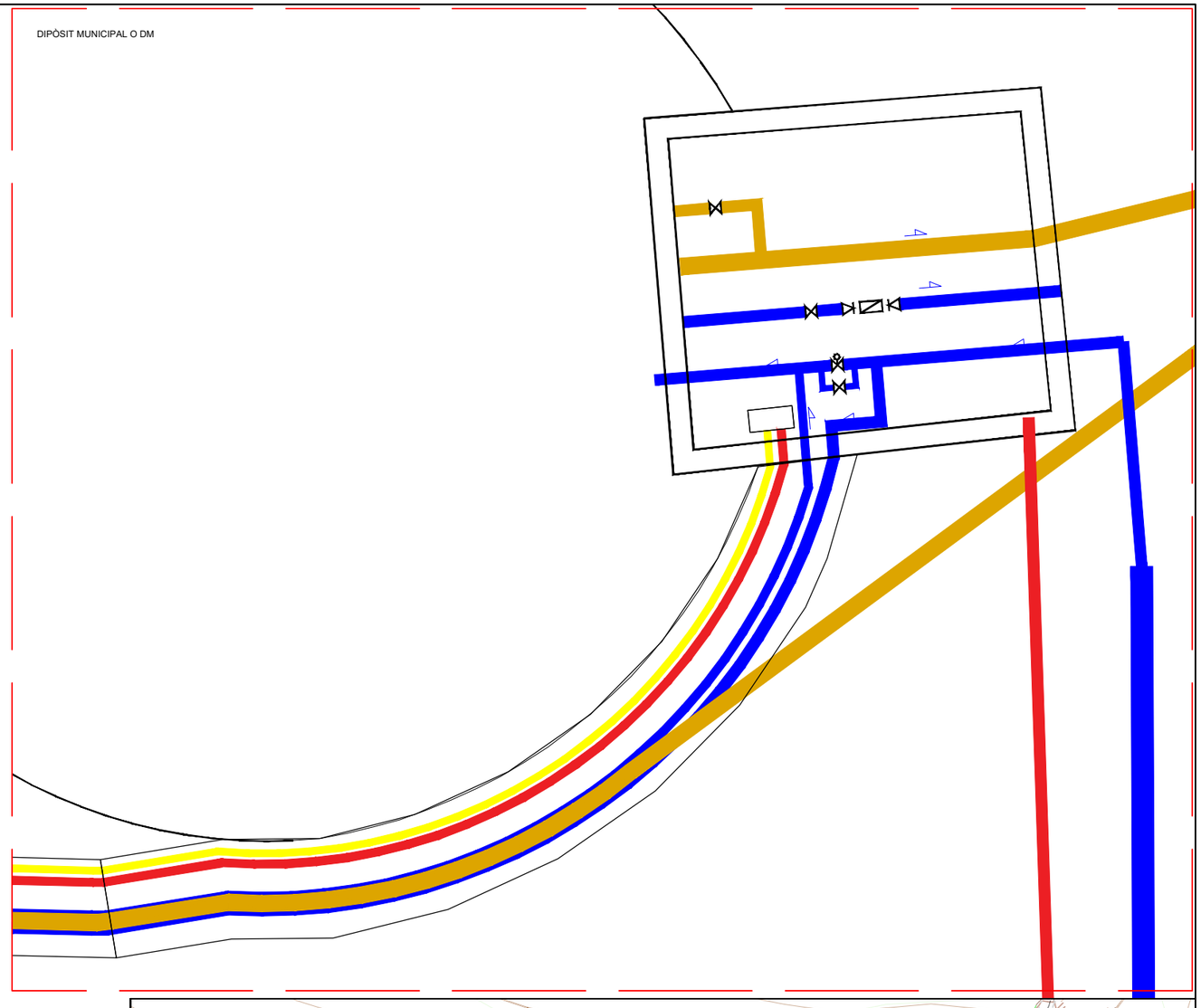


PROMOTOR: AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA	EMPRESA CONSULTORA: HIDROLEM Hidrogeologia i Enginyeria del Terreny	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: FERNADO ARJONES, EMILI LAMORA	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA)	ESCALES: A3= 1:1250 (0 — 25 m)	CLAU:	DATA: FEBRER 2026	TÍTOL DEL PLÀNOL: ESTAT ACTUAL. POU SANT ANTONI I ARQUETA.	PLÀNOL Nº: 04 FULL: 5 DE: 6

PLANTA DE TRACTAMENT O DSC

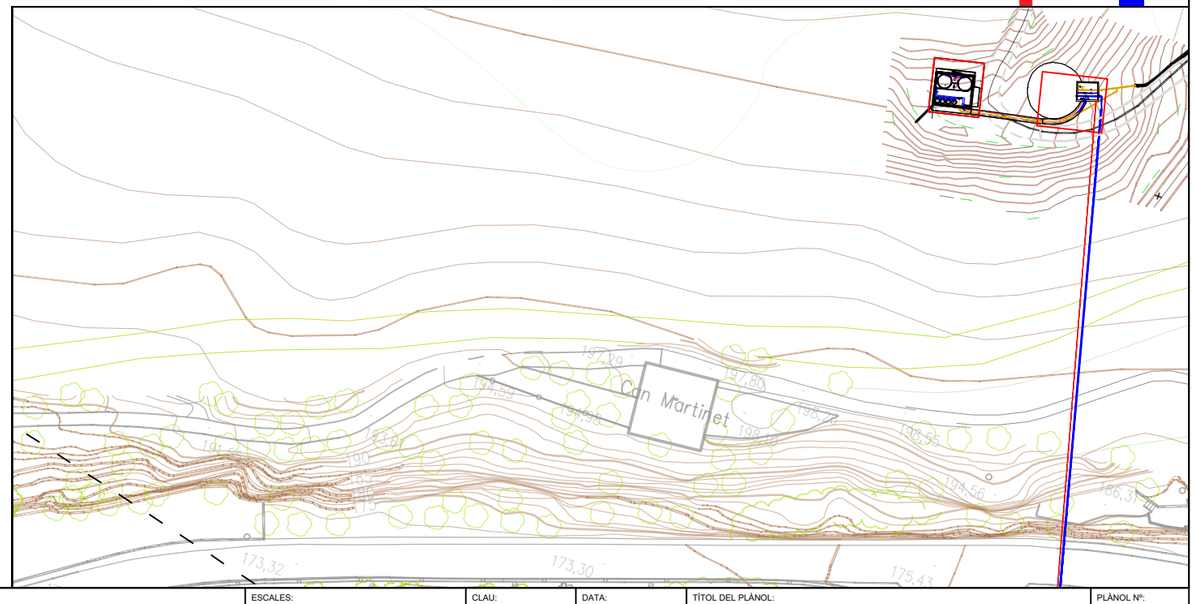


DIPÒSIT MUNICIPAL O DM

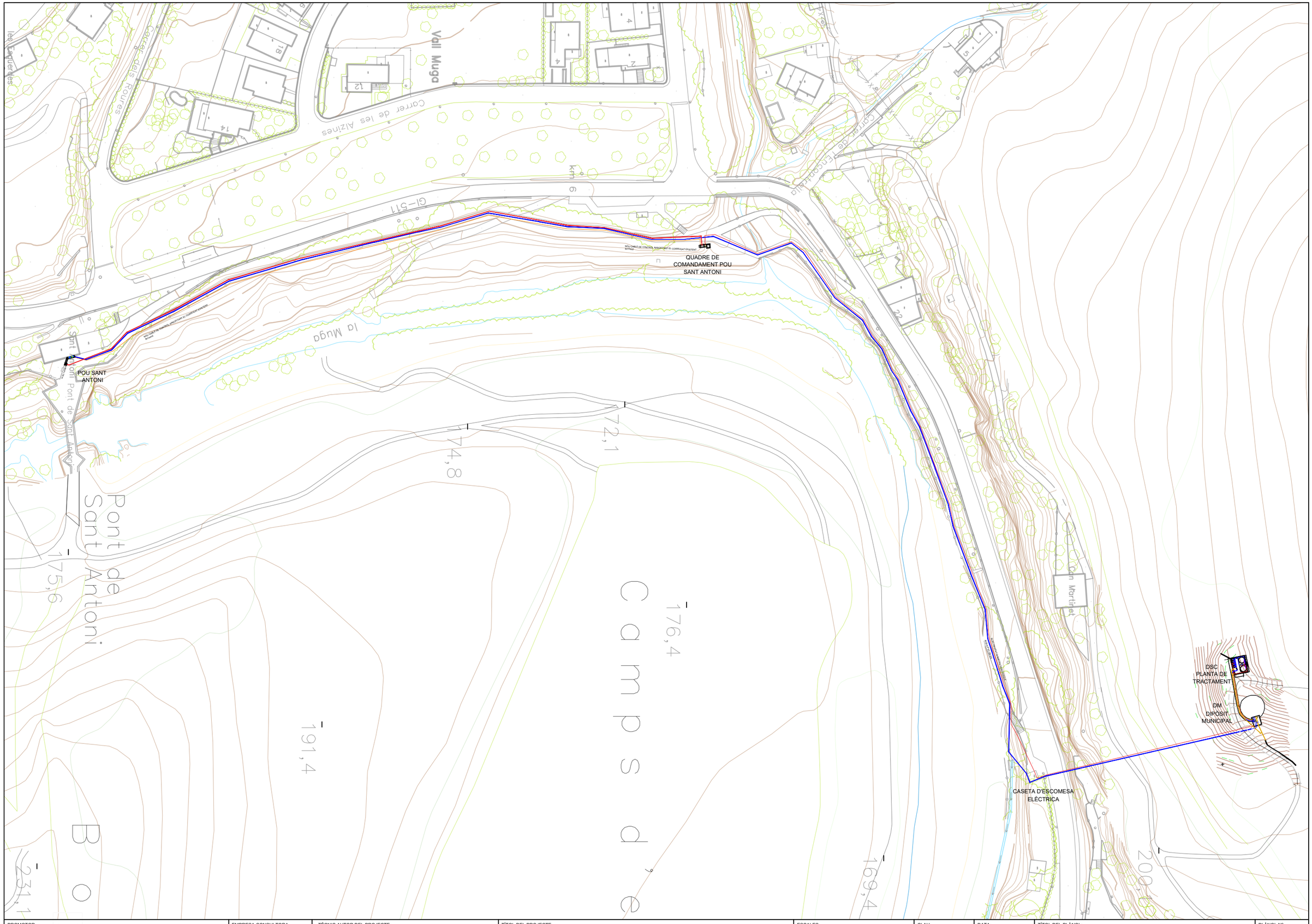


LLEGENDA

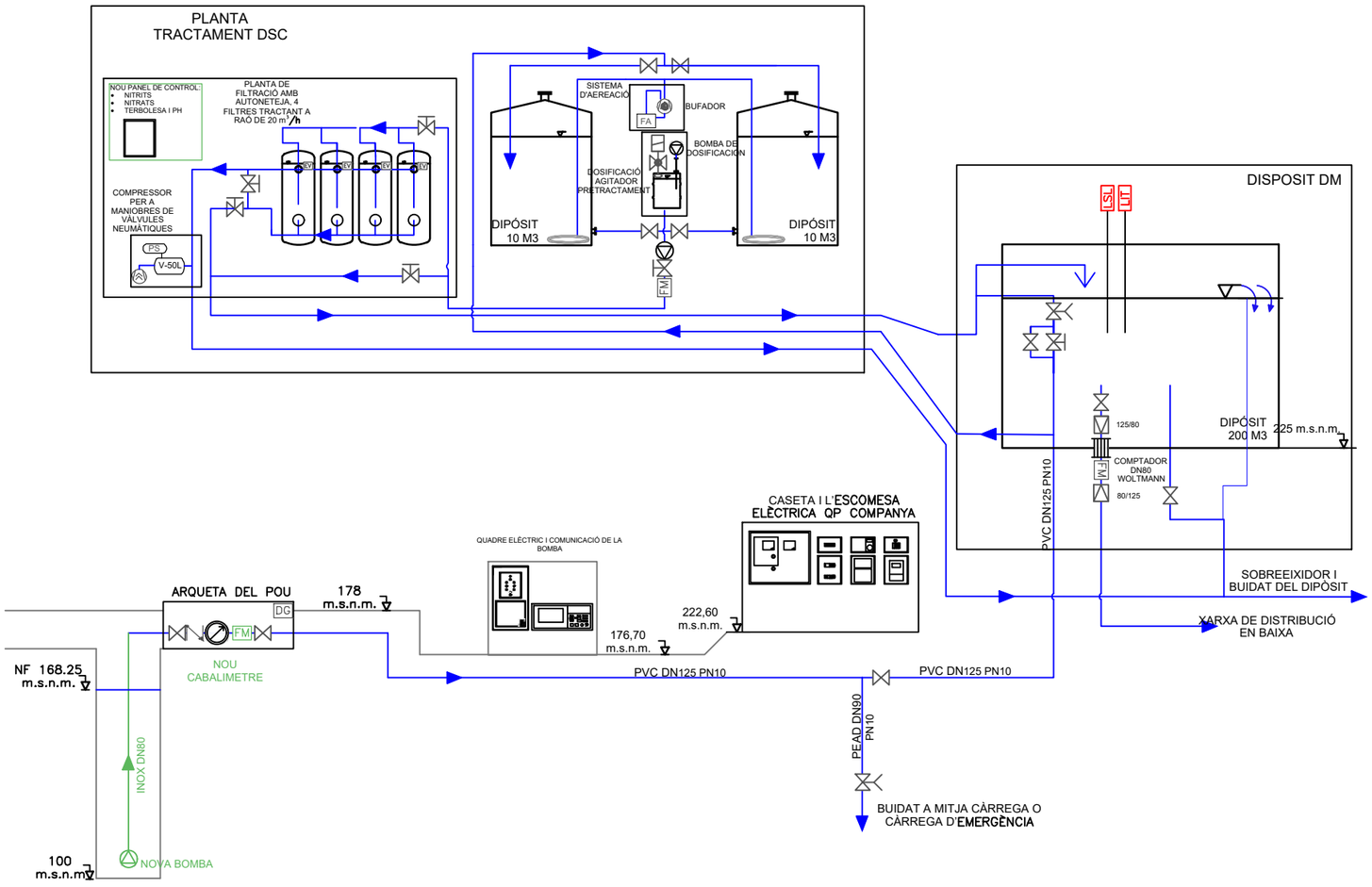
- VÁLVULA DE COMPORTA
- VÁLVULA DE COMPORTAT MOTORITZADA
- CON DE REDUCCIÓ
- COMPTADOR
- EQUIP DE BOMBAMENT
- AIGUA
- ELÈCTRICITAT
- COMUNICACIONS
- EVACUACIO



PROMOTOR: AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA	EMPRESA CONSULTORA: HIDROLEM Hidrogeologia i Enginyeria del Terreny	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: FERNADO ARJONES, EMILI LAMORA	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA)	ESCALES: A3= 1:1250 (0 — 25 m)	CLAU:	DATA: FEBRER 2026	TÍTOL DEL PLÀNOL: ESTAT ACTUAL. DSC DM.	PLÀNOL Nº: 04 FULL: 6 DE: 6



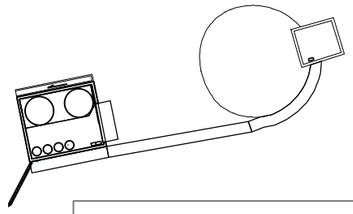
PROMOTOR AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA	EMPRESA CONSULTORA HIDROLEM Hidrogeologia i Enginyeria del Terreny	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: FERNADO ARJONES EMILI LAMORA	TÍTOL DEL PROJECTE PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA)	ESCALES: A3= 1:1250 0 25 m	CLAU:	DATA: FEBRER 2026	TÍTOL DEL PLÀNOL: PROPOSTA PLANTA GENERAL	PLÀNOL Nº: 05 FULL: 1 DE: 1

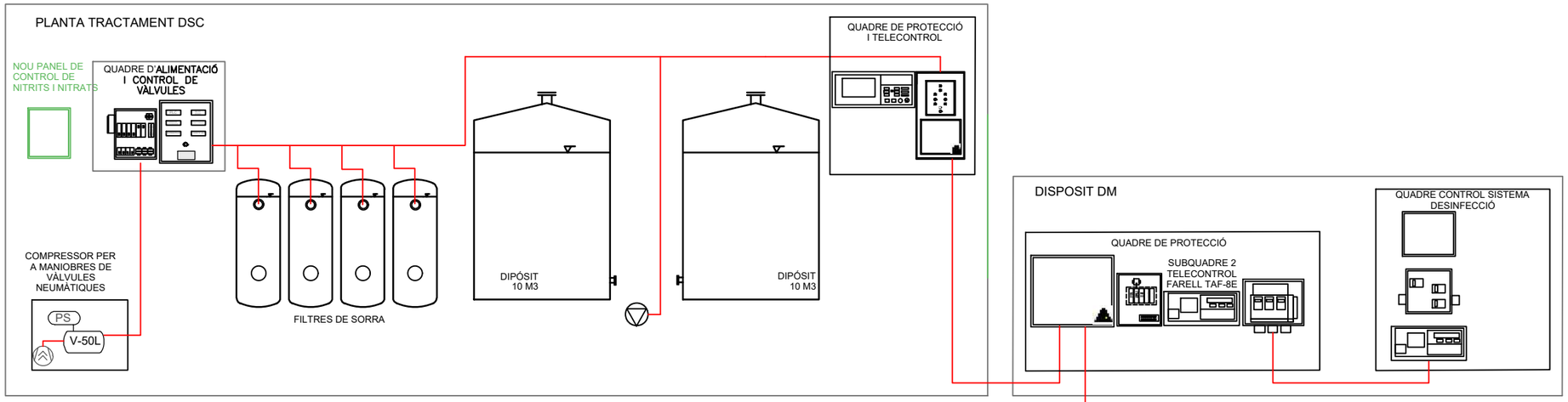


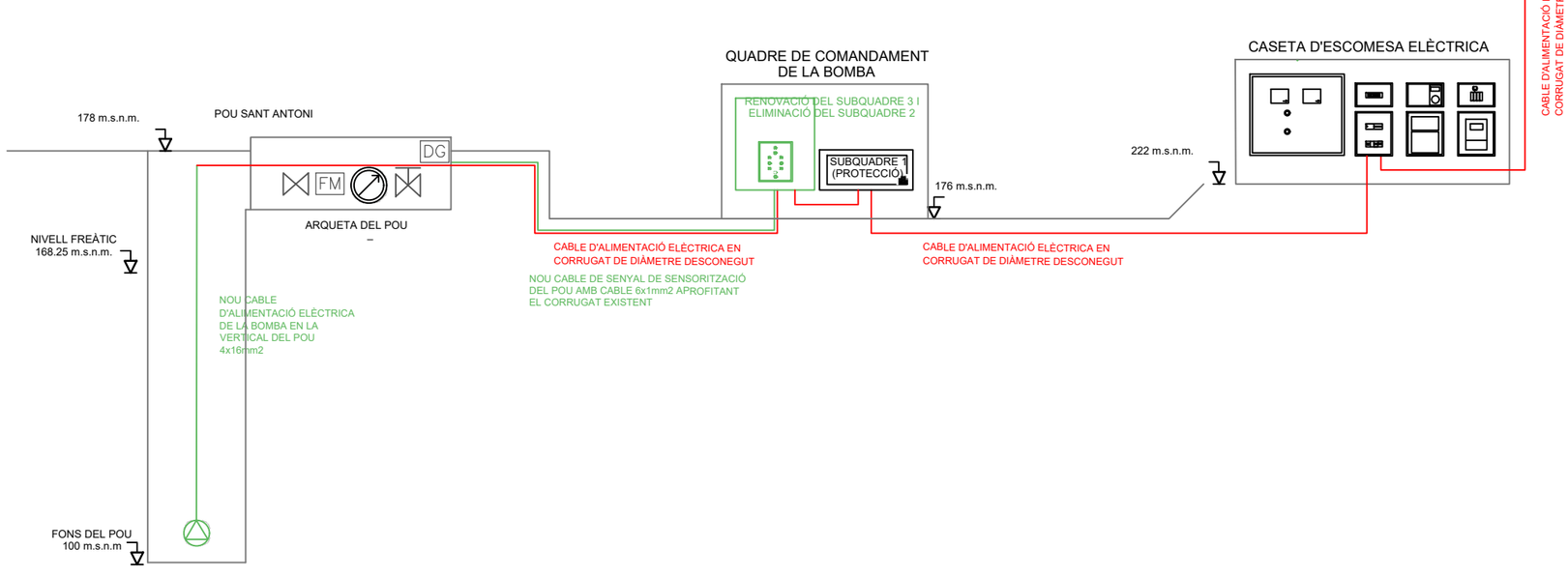
LLEGENDA

- VÀLVULA SECCIONAMENT MOTORITZADA
- VÀLVULA SECCIONAMENT
- CABALÍMETRE
- BOMBA
- MANÒMETRE
- CARRET DE DESMUNTATGE
- COMPRESSOR
- CON REDUCTOR
- REDUCTOR DE PRESSIÓ
- REGULADORA DE CABAL
- DESCARGA
- INTERRUPTOR DE PRESSIÓ
- COMPRESSOR AIRE
- BUFADOR
- FILTRE AIREJADOR
- AGITADOR
- DATALOGGER
- ELECTROVÀLVULA SOLENOIDE
- CONO REDUCTOR
- VÀLVULA DE VENTOSA
- VÀLVULA ANTIRETORN
- FILTRE
- SENSOR DE NIVELL
- SENSOR DE NIVELL
- SOBREIXIDOR
- XARXA D'AIGUA ACTUAL

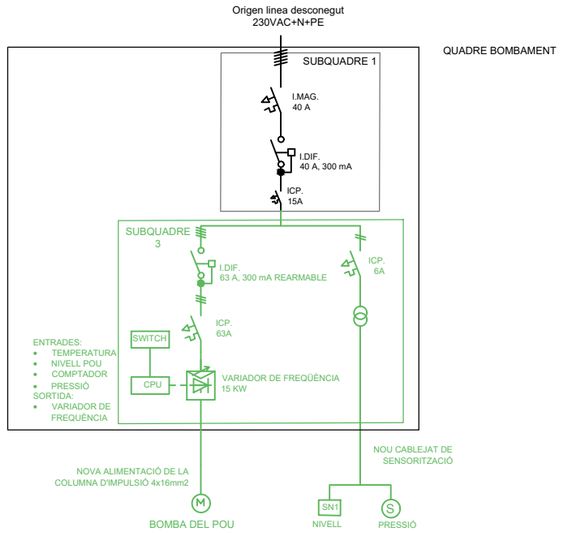
PROMOTOR: AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA	EMPRESA CONSULTORA: HIDROLEM Hidrogeologia i Enginyeria del Terreny	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: FERNADO ARJONES, EMILI LAMORA	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA)	ESCALES: A3= S/N; 0 m	CLAU:	DATA: FEBRER 2026	TÍTOL DEL PLÀNOL: PROPOSTA ESQUEMES ESQUEMA HIDRÀULIC	PLÀNOL Nº: 06.01; FULL: 1 DE: 1

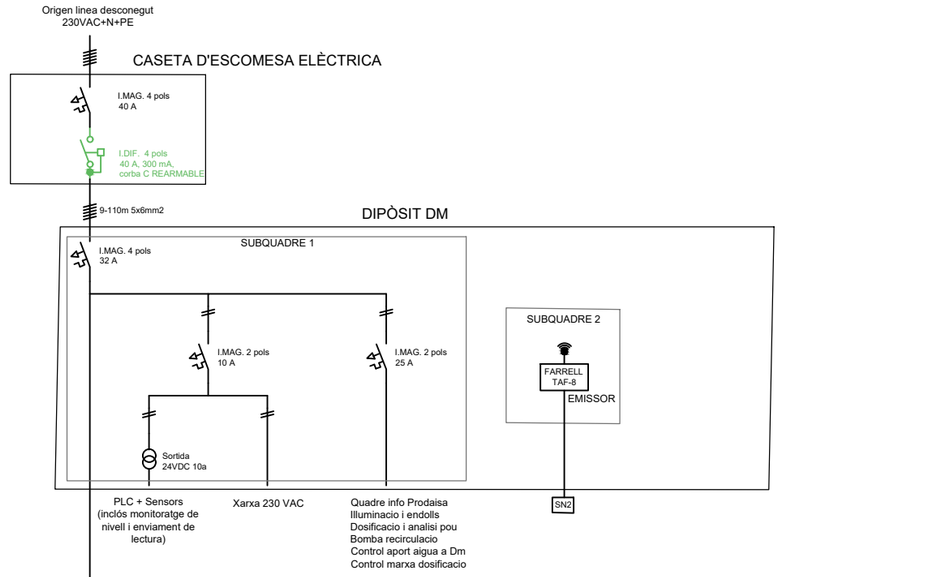






PROMOTOR: AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA	EMPRESA CONSULTORA: HIDROLEM Hidrogeologia i Enginyeria del Terreny	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: FERNADO ARJONES, EMILI LAMORA	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA)	ESCALES: A3= S/N (0 — 0 m)	CLAU:	DATA: FEBRER 2026	TÍTOL DEL PLÀNOL: PROPOSTA ESQUEMES ESQUEMA ELÈCTRIC	PLÀNOL Nº: 06.02 FULL: 1 DE: 2

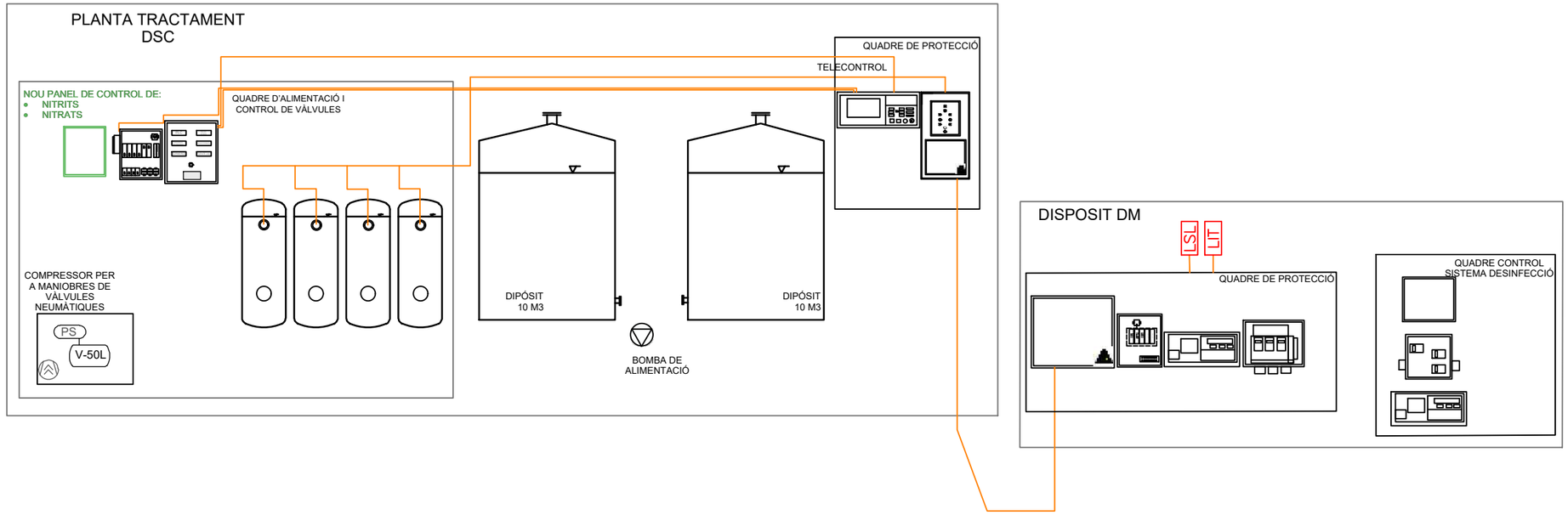


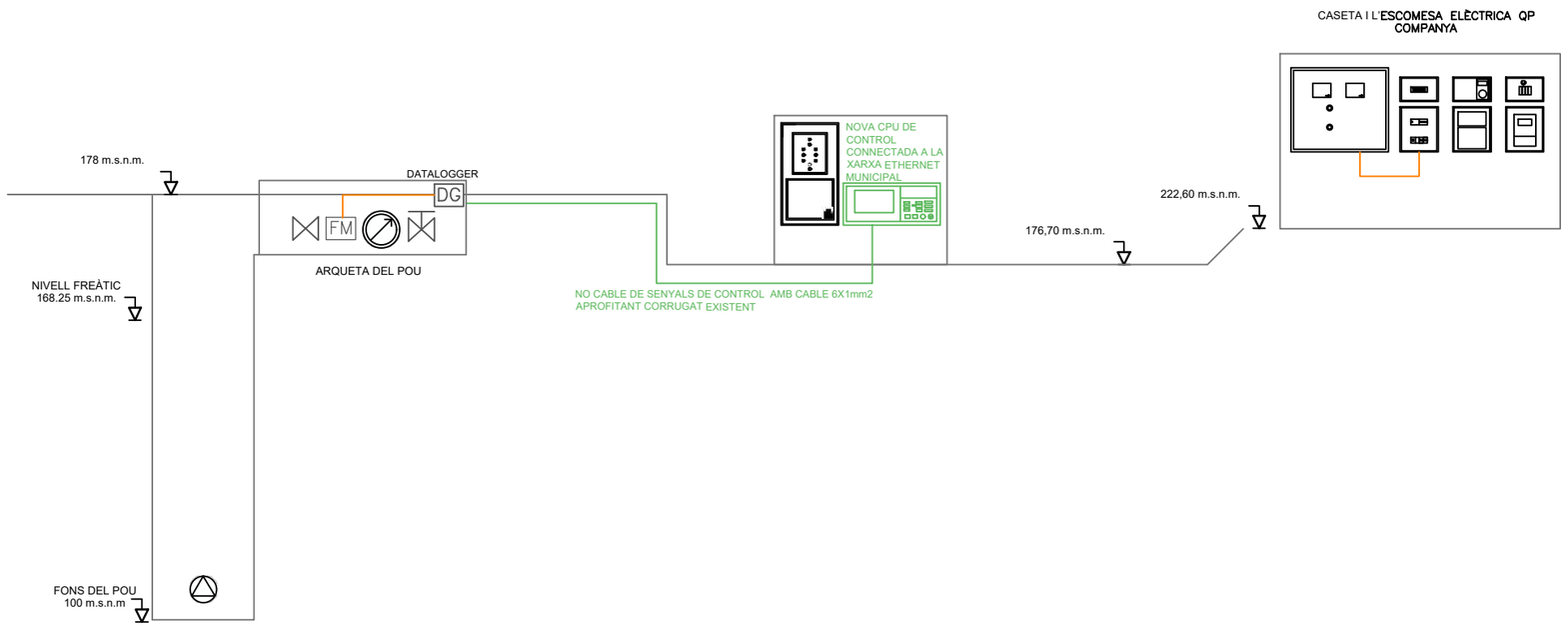


LLEGENDA

- INTERRUPOR
- INTERRUPTOR AUTOMÀTIC MAGNETOTÈRMIC
- INTERRUPTOR DIFERENCIAL
- TRANSFORMADOR
- NG — NIVELGAR
- RÈLE
- M — MOTOR
- SN1 — SENSOR DE NIVELL ANALÒGIC
- SN2 — SENSOR DE NIVELL DIGITAL
- C1 — CABALÍMETRE
- ARRENCADOR SUAU ELECTRÒNIC
- VF — VARIADOR FREQUÈNCIA
- PS — TRANSDUCTOR DE PRESSIÓ
- ENDOLL
- ILUMINACIÓ
- 2 CABLES
- 3 CABLES
- 5 CABLES
- TELECONTROL RADIFREQÜÈNCIA
- S — SENSOR

PROMOTOR: AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA	EMPRESA CONSULTORA: HIDROLEM Hidrogeologia i Enginyeria del Terreny	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: FERNANDO ARJONES, EMILI LAMORA	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA)	ESCALES: A3= S/N (0 — 0 m)	CLAU:	DATA: FEBRER 2026	TÍTOL DEL PLÀNOL: PROPOSTA ESQUEMES ESQUEMA ELÈCTRIC	PLÀNOL Nº: 06.02 — FULL: 2 DE: 2

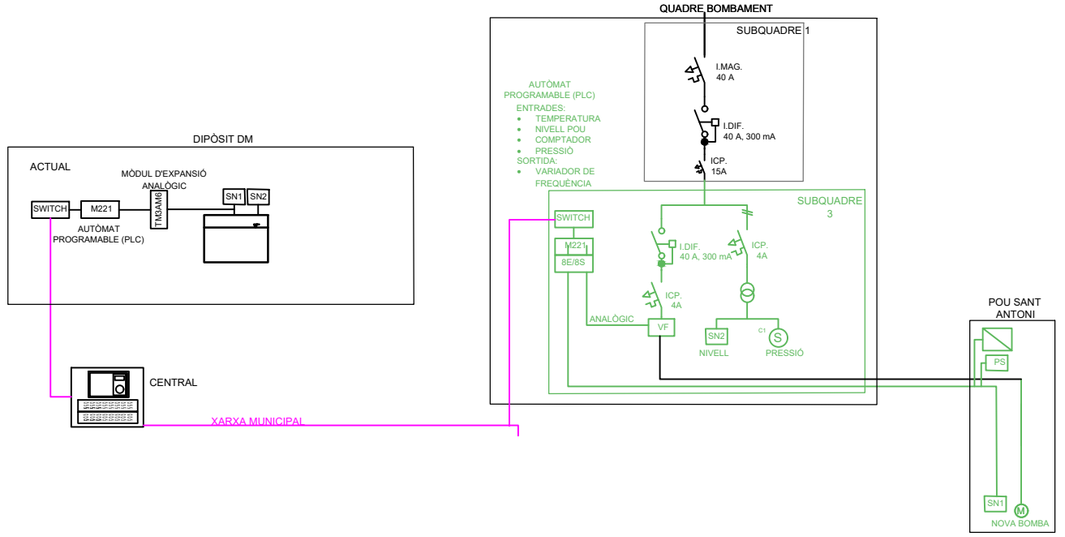




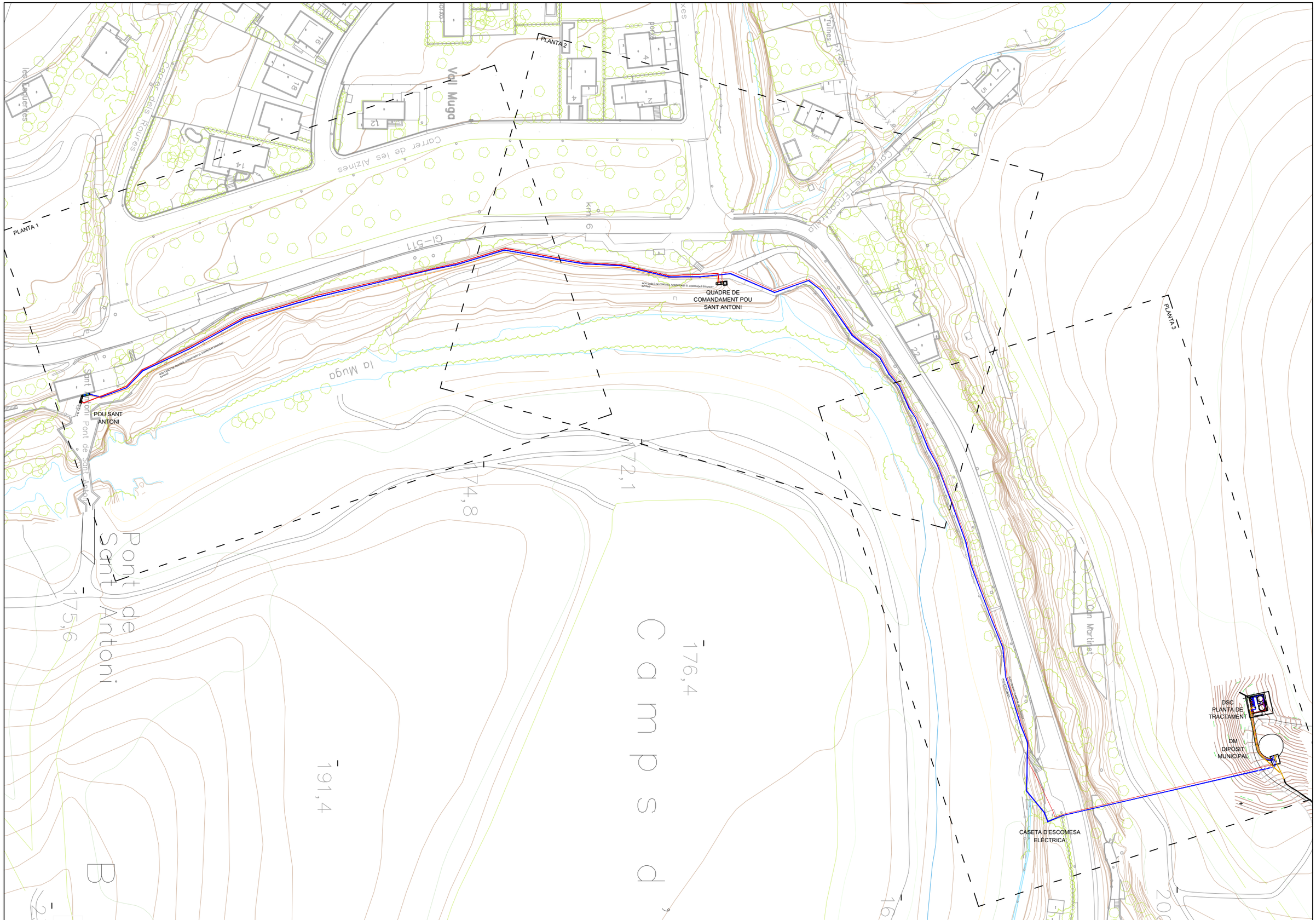
PROMOTOR: AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA	EMPRESA CONSULTORA: HIDROLEM Hidrosociologia i Enginyeria del Terreny	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: FERNADO ARJONES, EMILI LAMORA	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA)	ESCALES: A3= S/N (0 — 0 m)	CLAU:	DATA: FEBRER 2026	TÍTOL DEL PLÀNOL: PROPOSTA DE ESQUEMES ESQUEMA COMUNICACIONS	PLÀNOL Nº: 06.03 FULL: 1 DE: 2

LLEGENDA

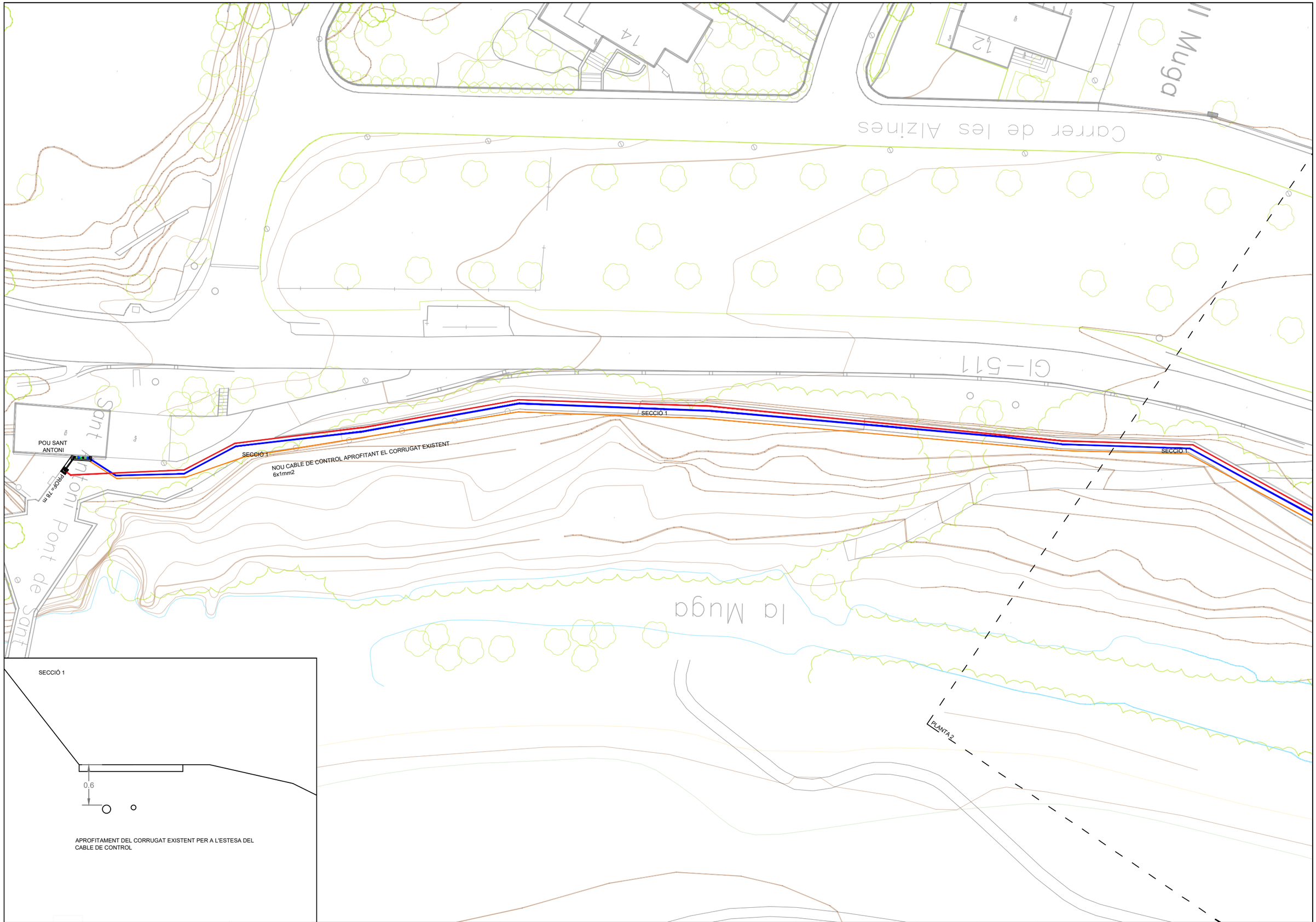
- INTERRUPOR
- INTERRUPTOR AUTOMÀTIC MAGNETOTÈRMIC
- INTERRUPTOR DIFERENCIAL
- TRANSFORMADOR
- NG — NIVELGAR
- A1 / A2 — RÈLE
- M — MOTOR
- SN1 — SENSOR DE NIVELL ANALÒGIC
- SN2 — SENSOR DE NIVELL DIGITAL
- C1 — CABALÍMETRE
- ARRENCADOR SUAU ELECTRÒNIC
- VF — VARIADOR FREQUÈNCIA
- PS — PRESSIÓ



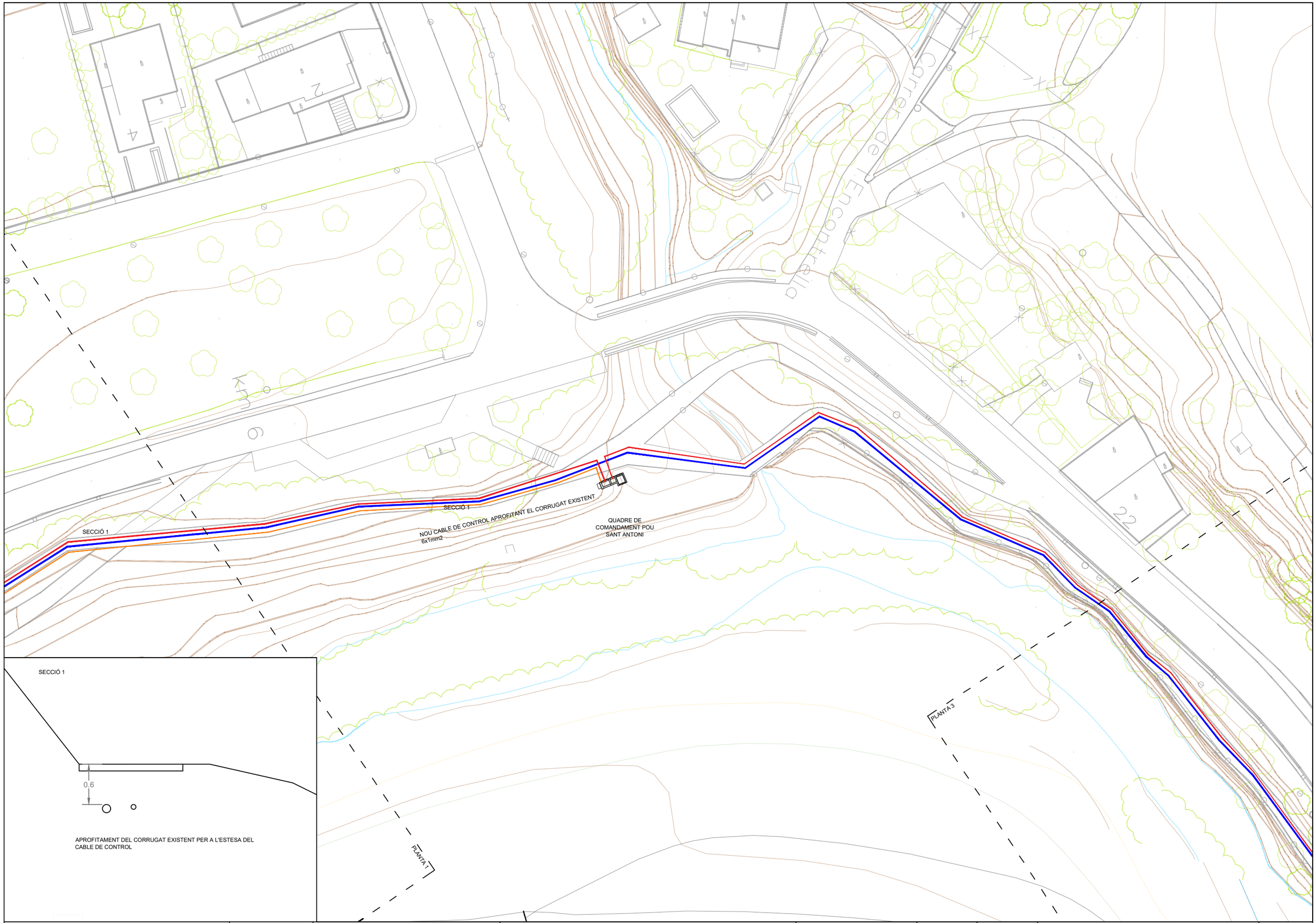
PROMOTOR: AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA	EMPRESA CONSULTORA: HIDROLEM Hidrogeologia i Enginyeria del Terreny	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: FERNADO ARJONES, EMILI LAMORA	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA)	ESCALES: A3= S/N (0 — 0 m)	CLAU:	DATA: FEBRER 2026	TÍTOL DEL PLÀNOL: PROPOSTA DE ESQUEMES ESQUEMA COMUNICACIONS	PLÀNOL Nº: 06 — FULL: 2 DE: 2



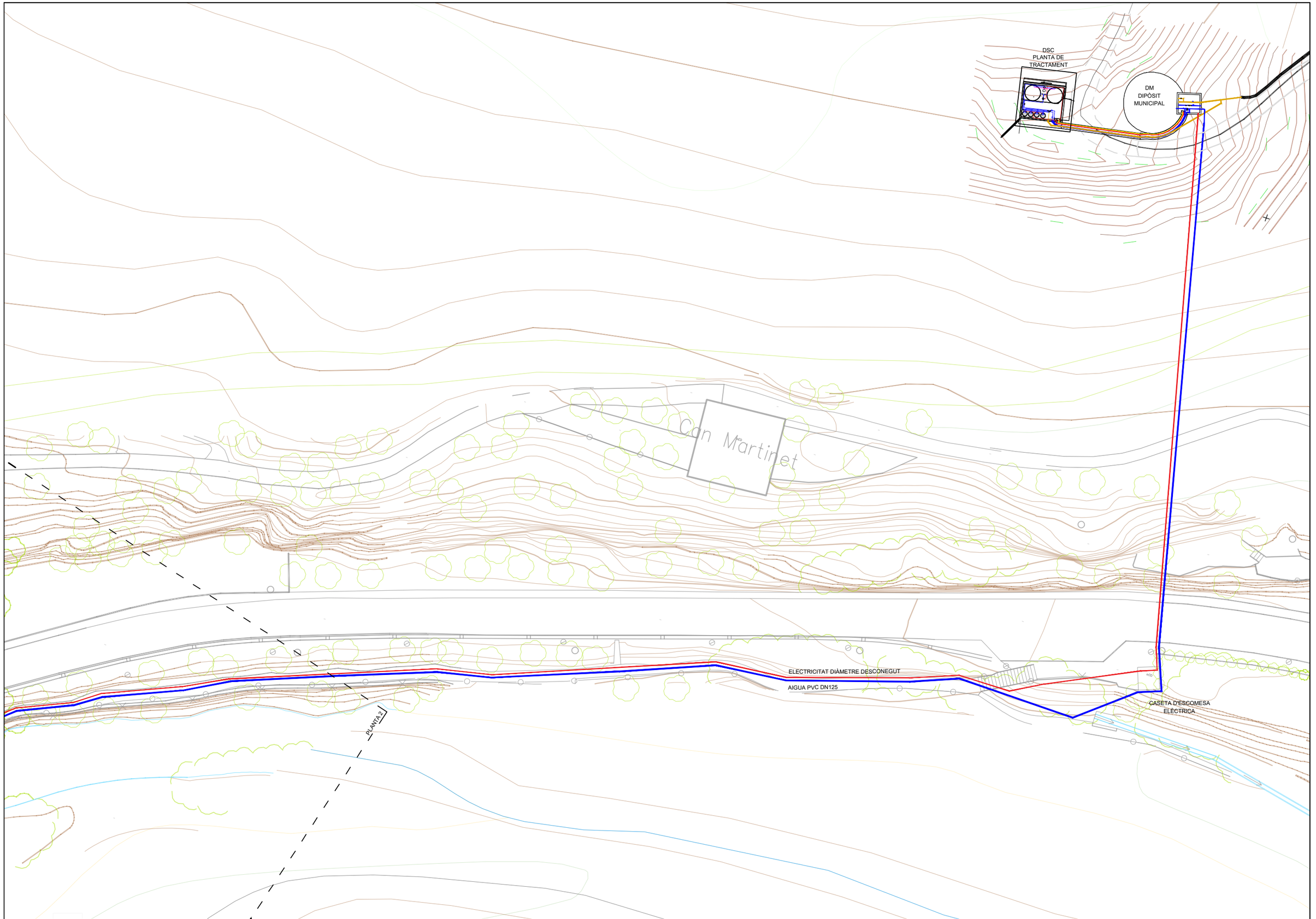
PROMOTOR: AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA	EMPRESA CONSULTORA: HIDROLEM Hidrometeorologia i Enginyeria del Terreny	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: FERNADO ARJONES, EMILI LAMORA	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA)	ESCALES: A3= 1:1250 (0 – 25 m)	CLAU:	DATA: FEBRER 2026	TÍTOL DEL PLÀNOL: PROPOSTA. REPARTIMENT DE PLANTES	PLÀNOL Nº: 07 — FULL: 1 DE: 6



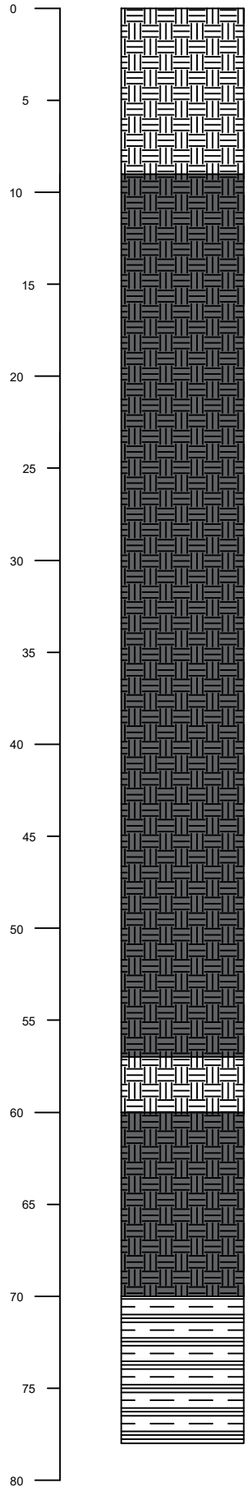
PROMOTOR: AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA	EMPRESA CONSULTORA: HIDROLEM Hidrogeologia i Enginyeria del Terreny	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: FERNADO ARJONES, EMILI LAMORA	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA)	ESCALES: A3= 1:500; 0 10 m	CLAU:	DATA: FEBRER 2026	TÍTOL DEL PLÀNOL: PROPOSTA. PLANTA 1	PLÀNOL Nº: 07; FULL: 2 DE: 6



PROMOTOR: AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA	EMPRESA CONSULTORA: HIDROLEM Hidrogeologia i Enginyeria del Terreny	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: FERNADO ARJONES, EMILI LAMORA	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA)	ESCALES: A3= 1:500; 0 10 m	CLAU:	DATA: FEBRER 2026	TÍTOL DEL PLÀNOL: PROPOSTA. PLANTA 2	PLÀNOL Nº: 07; FULL: 3 DE: 6



PROMOTOR AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA	EMPRESA CONSULTORA HIDROLEM Hidrogeologia i Enginyeria del Terreny	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: FERNADO ARJONES EMILI LAMORA	TÍTOL DEL PROJECTE PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA)	ESCALES: A3= 1:500 0 10 m	CLAU:	DATA: FEBRER 2026	TÍTOL DEL PLÀNOL: PROPOSTA. PLANTA 3	PLÀNOL Nº: 07 FULL: 4 DE: 6



CALCÀRIA BLANCA

CALCÀRIA FOSCA

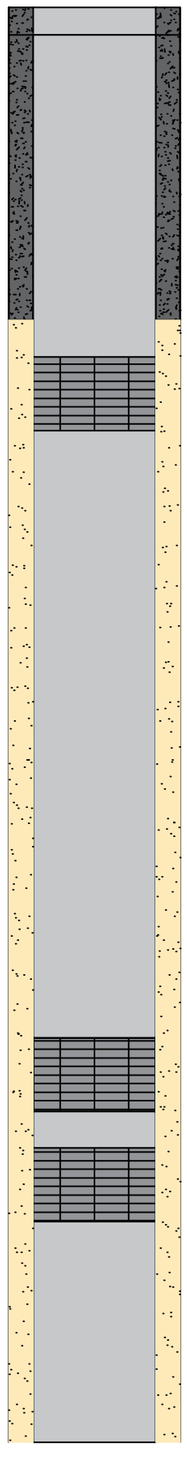
TREBALLS DE REHABILITACIÓ DEL POU, FORMATS PER:

- ASSAIG DE BOMBAMENT SEGONS INDICACIONS DE LA DIRECCIÓ FACULTATIVA, AMB EQUIPAMENT EXISTENT, INCLOENT:
  - ASSAIG ESGLAONAT DE 4 HORES (graons de 14,16,18 i 20m3/h)
  - ASSAIG A CABAL CONSTANT DE 23HORES A 20m3/h
  - PRESA DE MOSTRA PER ANALÍTICA.
  - RECUPERACIÓ DE 24 HORES.
- DESMUNTATGE DE LA COLUMNA D'IMPULSIÓ.
- PERÍODE DE REPÒS DE 48 HORES.
- VIDEOINSPECCIÓ.
- TREBALLS DE RASPALLAT MECÀNIC.
- TRACTAMENT D'ACIDIFICACIÓ.
- DESENVOLUPAMENT DEL POU MITJANÇANT SISTEMA "AIR-LIFT" (4hores).
- PERÍODE DE REPÒS DE 24 HORES.
- VIDEOINSPECCIÓ .
- MUNTATGE DE NOVA COLUMNA D'IMPULSIÓ.
- ASSAIG DE BOMBAMENT SEGONS INDICACIONS DE LA DIRECCIÓ FACULTATIVA INCLOENT:
  - ASSAIG ESGLAONAT DE 4 HORES (graons de 14,16,18 i 20m3/h)
  - ASSAIG A CABAL CONSTANT DE 23HORES A 20m3/h
  - PRESA DE MOSTRA PER ANALÍTICA.
  - RECUPERACIÓ DE 24 HORES.

CALCÀRIA BLANCA MOLT FRACTURADA

CALCÀRIA FOSCA

ARGILES I MARGUES GRIS

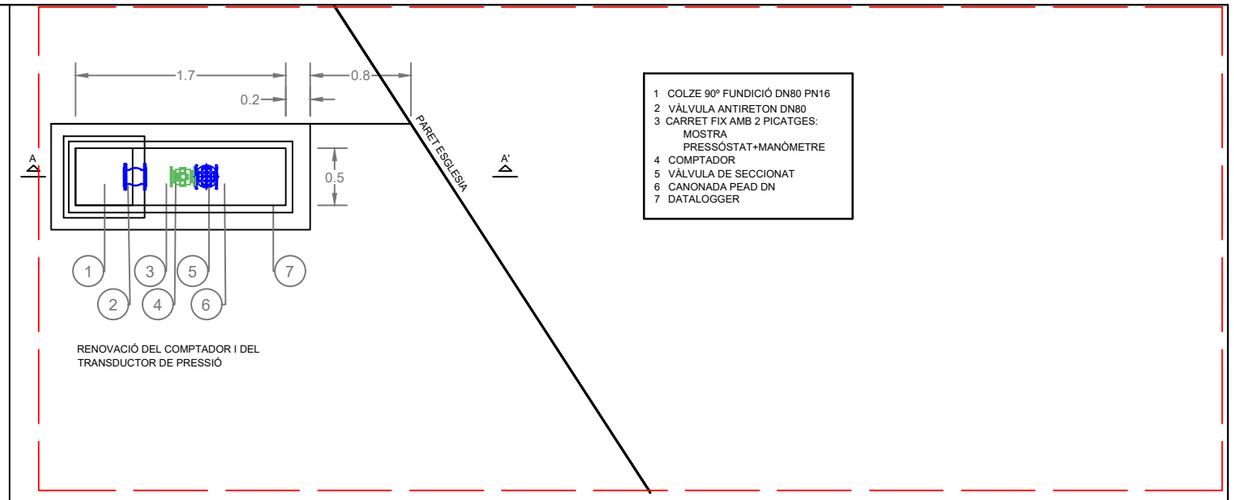


RENOVACIÓ TUB D'IMPULSIÓ ACER INOXIDABLE 3" O DN80 EMBRIDAT PN IGUAL O SUPERIOR A 20, BRIDES AMB MOSSEGADA PER A TUB PIEZOMÈTRIC I CABLEJAT ELÈCTRIC (75m)

NOU TUB PIEZOMÈTRIC DE PVC DN32. EQUIPAT AMB SONDA PIEZORSISTIVA DE 0-10bars, WIKA LS-10 o similar

RENOVACIÓ DEL CABLEJAT ELÈCTRIC 4x16mm2

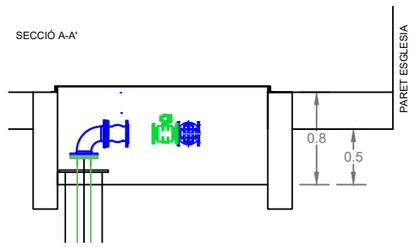
NOVA BOMBA PUNT DE TREBALL
35m^3/h a 75mca
GRUNDFOS SP-32-12 O SIMILAR
VOLTATGE DE FUNCIONAMENT
3x220VAC



1 COLZE 90º FUNDICIÓ DN80 PN16
2 VÀLVULA ANTIRETON DN80
3 CARRET FIX AMB 2 PICATGES:
MOSTRA
PRESSÓSTAT+MANÒMETRE
4 COMPTADOR
5 VÀLVULA DE SECCIONAT
6 CANONADA PEAD DN
7 DATALOGGER

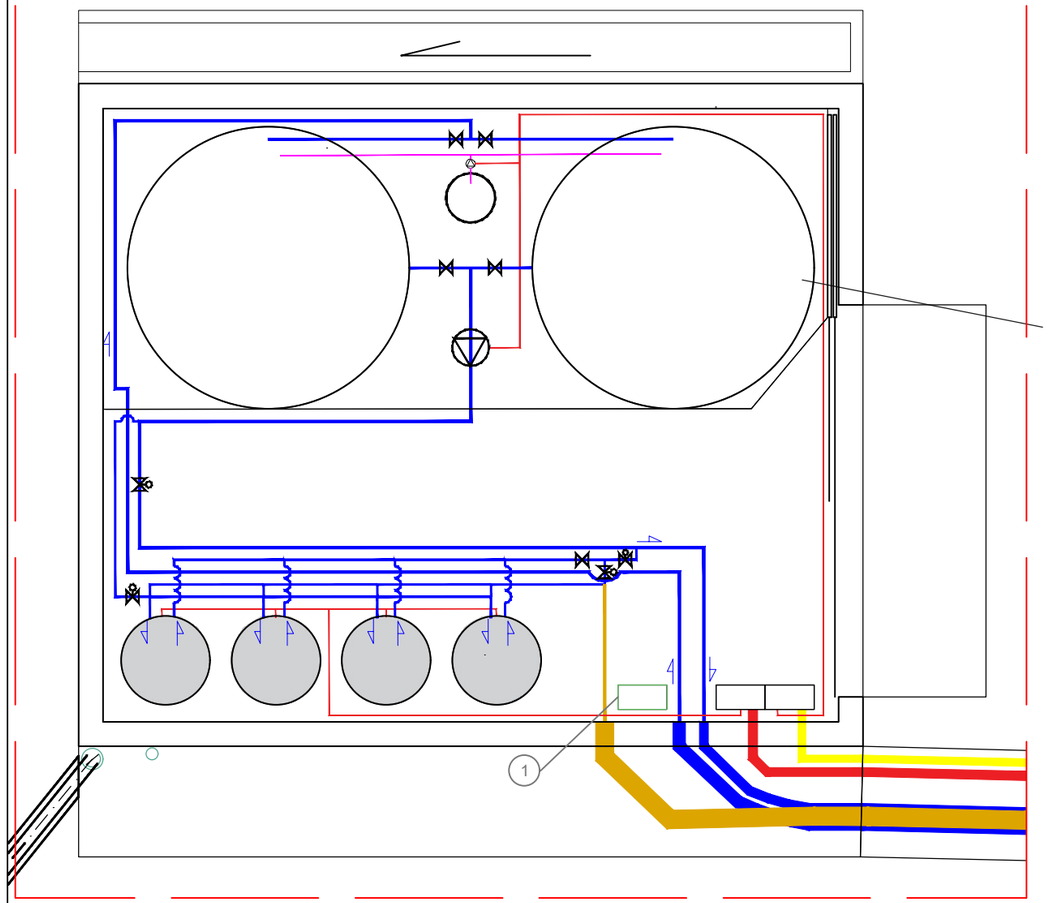
RENOVACIÓ DEL COMPTADOR I DEL TRANSDUCTOR DE PRESSIÓ

SECCIÓ A-A'

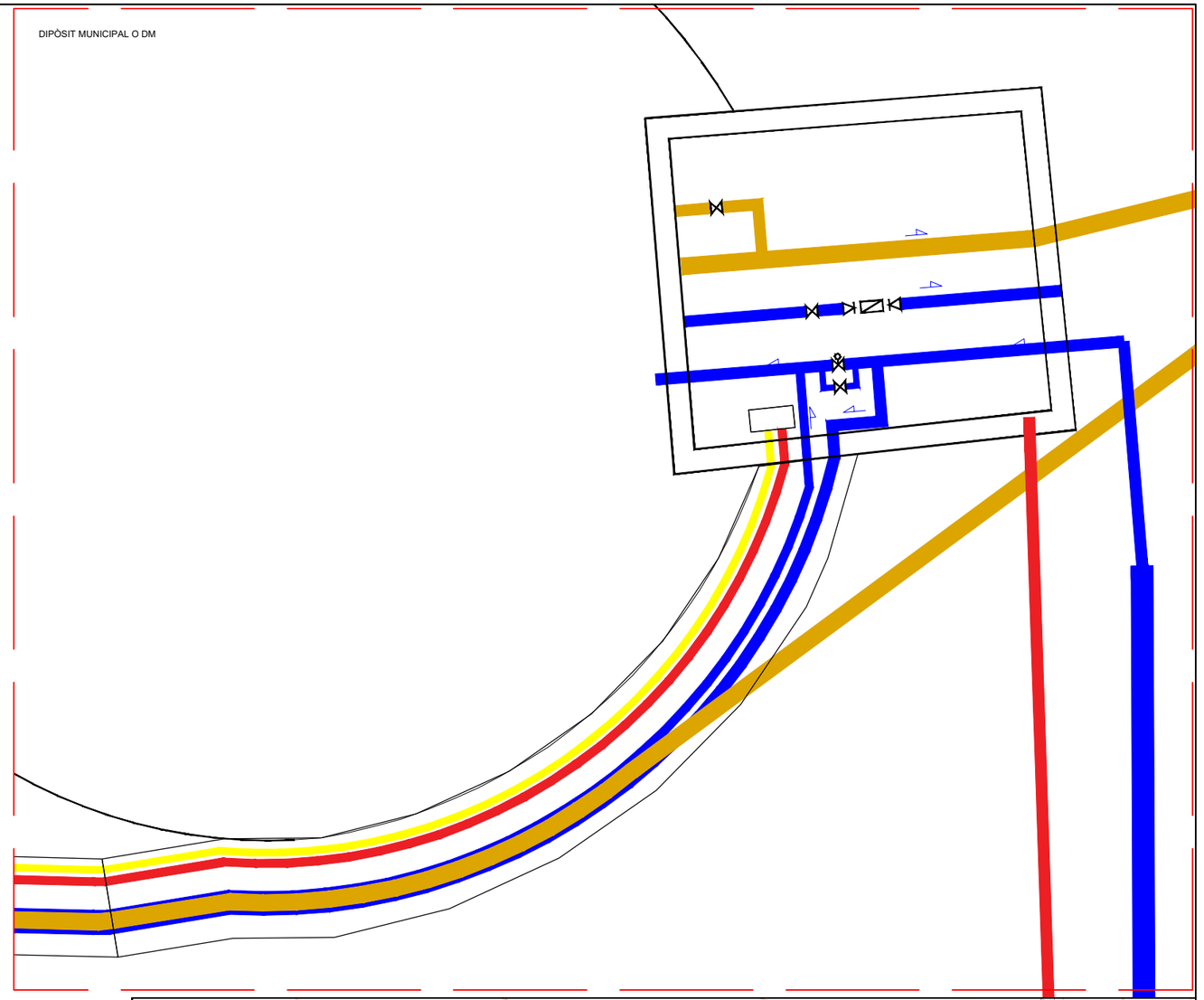


PROMOTOR: AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA	EMPRESA CONSULTORA: HIDROLEM Hidrogeologia i Enginyeria del Terreny	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: FERNADO ARJONES, EMILI LAMORA	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA)	ESCALES: A3= 1:50 (0 — 1 m)	CLAU:	DATA: FEBRER 2026	TÍTOL DEL PLÀNOL: PROPOSTA. POU SANT ANTONI I ARQUETA.	PLÀNOL Nº: 07 — FULL: 5 DE: 6

PLANTA DE TRACTAMENT O DSC



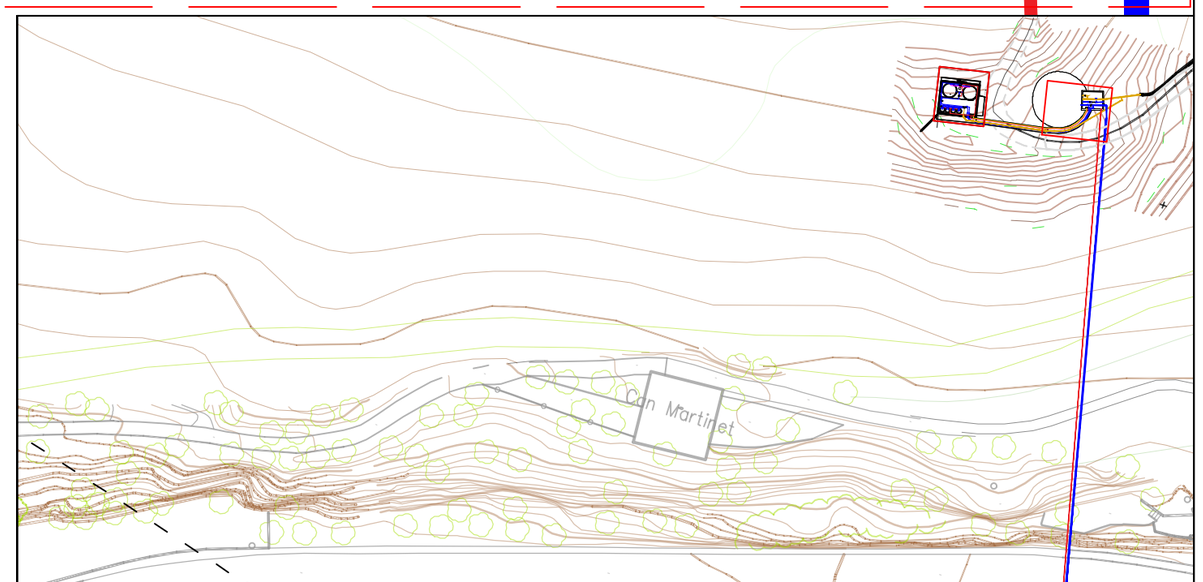
DIPÒSIT MUNICIPAL O DM



LLEGENDA

- VÀLVULA DE COMPORTA
- VÀLVULA DE COMPORTAT MOTORITZADA
- CON DE REDUCCIÓ
- COMPTADOR
- EQUIP DE BOMBAMENT
- AIGUA
- ELÈCTRICITAT
- COMUNICACIONS
- EVACUACIO

1 NOU PANELL DE CONTROL DE:
NITRITS
NITRATS



PROMOTOR: AJUNTAMENT DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA	EMPRESA CONSULTORA: HIDROLEM Hidrogeologia i Enginyeria del Terreny	TÈCNIC AUTOR DEL PROJECTE: FERNADO ARJONES, EMILI LAMORA	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA)	ESCALES: A3= 1:50 (0 — 1 m)	CLAU:	DATA: FEBRER 2026	TÍTOL DEL PLÀNOL: PROPOSTA. DSC DM.	PLÀNOL Nº: 07 / FULL: 6 DE: 6

PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA).

DOCUMENT 3: PLEC DE PRESCRIPCIONS

Índex de Continguts

1. PRESCRIPCIONS GENERALS 2
1.1. OBJECTE, ABAST I NORMATIVA APLICABLE 2
1.2. DISPOSICIONS GENERALS 3
1.3. DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES 3
1.4. RESPONSABILITATS ESPECIALS DE L'ADJUDICATARI 5
1.5. AMIDAMENT I ABONAMENT DE LES OBRES 6
1.6. COMPATIBILITAT I RELACIÓ ENTRE ELS DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN LES OBRES 7
1.7. MEDI AMBIENT 7
1.8. RESIDUS 7
1.9. SEGURETAT INDUSTRIAL 7
1.10. INNOCUÏTAT DE L'AIGUA DE CONSUM HUMÀ 7
2. CAPTACIÓ D'AIGÜES SUBTERRÀNIES 8
2.1. TREBALLS DE REHABILITACIÓ 8
2.2. NETEJA I DESENVOLUPAMEN 8
2.3. SEGELLAT SANITARI 8
2.4. EVACUACIÓ DE DETRITUS I FLUIDS DURANT LA PERFORACIÓ 9
2.5. RESTITUCIÓ DE LA ZONA DE TREBALL 9
2.6. CONTROL DE QUALITAT DE LA CAPTACIÓ 9
2.7. ASSAIG DE BOMBAMENT 9
2.8. ANALÍTICA D'AIGUA COMPLERTA 9
3. MOVIMENT DE TERRES I DEMOLICIONS 10
3.1. TRANSPORT DE TERRES I RUNA A OBRA 10
3.2. TERRAPLENADA I PICONATGE DE TERRES 11
3.3. EXCAVACIÓ EN POUS I RASES 13
3.4. REBLERTS DE POUS I RASES 15
4. OBRES 18
4.1. FORMIGÓ 18
4.2. ENCOFRATS I MOTLLES 27
4.3. FORMIGONAMENT DE LLOSES DE FONAMENTS 28
4.4. ARMADURES PER A LLOSES DE FONAMENTS 29
4.5. MUR DE FABRICA DE BLOC DE FORMIGÓ 31
5. ACABAMENTS 34
5.1. REIXATS 34
5.2. TAPES HIDRÀULIQUES 34
6. SENYALITZACIÓ 35
6.1. SENYALITZACIÓ VERTICAL 35
6.2. ABALISAMENT 36
6.3. CARTELLS 37
7. OBRES DE CONDUCCIÓ 38
7.1. GENERALITATS 38
7.2. CANONADES DE MATERIAL TERMOPLÀSTIC (PVC I PEAD) . CARACTERÍSTIQUES GENERALS. 43
7.3. CANONADA DE POLIETILÈ ALTA DENSITAT (PEAD) 50
7.4. TUB DE FOSA DÚCTIL I ACCESSORIS 57
8. PRESCRIPCIONS GENERALS D'EQUIPS 60
8.1. GENERALITATS 60
8.2. ESTUDI D'EXECUCIÓ I PROGRAMA DE TREBALLS 60
8.3. FABRICACIÓ 61
8.4. TRANSPORT I ENMAGATZAMENT 61
8.5. MUNTATGE 61
8.6. PROVES EN OBRA 62
8.7. AMIDAMENT I ABONAMENT 62
9. EQUIPS HIDROMECÀNICS 64
9.1. GENERALITATS 64
9.2. VÀLVULES 68
9.3. CARRETS DE DESMUNTATGE. 72
9.4. BOQUES DE REG 73
10. EQUIPS D'AUTOMATITZACIÓ I CONTROL 74
10.1. BOIES DE NIVELL 74
10.2. MANÒMETRES 74
10.3. NIVELLS ANALÒGICS 74
10.4. PRESSÒSTATS 74
10.5. TRANSDUCTORS DE PRESSIÓ 75
11. EQUIPS ELECTROMECÀNICS 77
11.1. EQUIPS DE BOMBAMENT 77
11.2. COMPTADORS 79
11.3. SISTEMA DE DOSIFICACIÓ DE CLOR 80
12. EQUIPS I INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES 82
12.1. CONDUCCIONS ELÈCTRIQUES 82
12.2. CANALITZACIONS I SAFATES 83
12.3. VARIADORS DE FREQÜÈNCIA 86
12.4. XARXA DE TERRES 87
12.5. ARMARIS 87
13. ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC 88

1. PRESCRIPCIONS GENERALS

1.1. OBJECTE, ABAST I NORMATIVA APLICABLE

1.1.1. OBJECTE

Aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars té per fixar les característiques dels materials a emprar; igualment, establir les condicions que ha de complir el procés d'execució de l'obra, i per últim, organitzar el mode i manera en que s'han de realitzar els amidaments i abonaments de les obres.

Totes i cadascuna d'aquestes prescripcions són d'obligat compliment per part de l'adjudicatari.

Àmbit d'aplicació

El present plec s'aplicarà a totes les obres necessàries per a l'execució del PROJECTE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL MUNICIPI DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA).

Instruccions, normes i disposicions aplicables

Seran d'aplicació, en el seu cas, com a supletòries i complementàries de les contingudes en aquest Plec, les disposicions que a continuació, amb caràcter no limitatiu, es relacionen, o les que les substitueixin o completin en un futur.

En cas que aquestes modifiquin i/o s'oposin a allò especificat en el present Plec, la direcció d'Obra amb la conformitat de la Supervisió d'Obra tindrà la facultat de determinar quina és la d'obligat compliment, sense que l'aplicació de la condició més restrictiva pugui donar lloc a cap tipus de reclamació.

LLEIS

- Llei 9/2017, de 9 de novembre, de Contractes del Sector Públic.
- Llei de bases de contractes de l'Estat. Llei 9/2017
- Reglament general de contractació. Decret 3410/1975 de 25 de novembre.
- Llei 34/2007 de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera.
- Llei de promoció de l'accessibilitat, integrada en el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE), Document Bàsic SUA.
- Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals
- Reial decret 1627/1997 sobre seguretat en obres de construcció.
- Reglament de seguretat del treball a la indústria de la construcció i obres públiques, aprovat per Ordre Ministerial d'1 d'abril de 1964.
- Ordenança general de seguretat i higiene al treball, aprovada per Ordre Ministerial de 9 de març de 1971.
- Ordenança de treball en la Construcció, Vidre i Ceràmica, aprovada per Ordre Ministerial de 28 d'agost de 1970.
- Estudi de seguretat i higiene en el treball en els projectes d'edificació i obres públiques, aprovat per Reial Decret 555/86 de 21 de febrer.

PLECS DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

- Plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts. PG-3 actualitzat i per les Ordres Circulars del Ministeri de Transports.
- Plec de prescripcions tècniques generals per a canonades de proveïment d'aigua.
- Plec de prescripcions tècniques generals per a canonades de sanejament de poblacions.
- Plec general per a la recepció de totxos ceràmics en les obres de construcció. RL-88.
- Instrucció per a tubs de formigó armat o pretensat de normatives UNE, Eurocodi i el Codi Estructural

NORMES I INSTRUCCIONS

- .
- Instrucció "Codigo Estructural 2021" RD 470/2021.
- Instrucció pel projecte i l'execució de forjats unidireccionals de formigó armat o pretensat, Instrucció d'estructures d'acer del Codi Estructural RD 470/2021, que és vigent i obligatori des del 10 de novembre de 2024
- Instruccions per a la fabricació i subministrament de formigó preparat, EHPRE-72.
- Instrucció relativa a les accions a considerar en el projecte de ponts de carretera.
- Instrucció 8.1 I.C. "Senyals de tràfic".
- Instrucció 8.3 I.C. "Senyals d'obra".
- Eurocodi núm.2 "Projecte d'estructures de formigó".
- Eurocodi núm.3 "Projecte d'estructures d'acer".
- Eurocodi núm.4 "Projecte d'estructures mixtes de formigó i acer".
- Norma de construcció sismoresistent. NCSE-02 integrada en el Codi Estructural.
- Normes U.N.E.
- U.N.E.-14010 Examen i qualificació de soldadors
- Normes N.L.T.
- Normes M.E.L.C.(Mètodes d'assaig del Laboratori Central d'Assaigs de Materials).
- Normes A.S.T.M:
  C-76M
  C-497M
  C-655M
  C-361M
  C-923M
  C-478M
  C-443M
- Normes NFA:
  49150
  49402
  49170
  49711
  API 5L
- Normes DIN:
  1626
  2605.N-5D
  2605.N-3D
  2448
- Normes BS:
  3601
  534
  UNI 6363
- Normes AWWA:
  C 200
  C208-83
- Normes A.S.M.E.
- Normes A.N.S.I.
- Normes C.E.I.
- Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) per a:
  Condicions tèrmiques en els edificis.
  Accions en la edificació.
  Condicions acústiques en els edificis.
  Murs resistents de fàbrica de totxo.
  Teulats amb materials bituminosos.
  Condicions de protecció contra incendis en els edificis.
  Acer laminat per estructures d'edificació.
  Càlcul d'estructures d'acer laminat per l'edificació.

104. Execució de les estructures d'acer laminat en l'edificació.
105. Roblons d'acer.
107. Cargols d'alta resistència per estructures d'acer.
108. Perfils buits d'acer per estructures d'edificació.
109. Perfils conformats d'acer per estructures d'edificació.
110. Càlcul de les peces de xapa conformada d'acer en l'edificació.
111. Plaques i panells de xapa conformada d'acer per l'edificació.
Façanes. Particions.
Revestiments.
Instal·lacions.
Estructures.
Condicionament del terreny. Fonaments.
Teulats.

- Normes de pintures de l'Institut Nacional de Tècniques Aerospacials Esteban Terradas.
- Recomanacions per a l'execució i control de les armadures postensionades, de l'Institut Eduardo Torroja de la Construcció i del Ciment.
- Recomanacions pràctiques per una bona protecció del formigó, de l'Institut Eduardo Torroja de la Construcció i del Ciment.
- Recomanacions sobre les mescles bituminoses en calent, del M.O.P.U.
- REGLAMENTS
- Reglament d'estacions de transformació d'energia elèctrica.
- Reglament de recipients a pressió.
- Reglament de línies elèctriques d'alta tensió. Decret 3151/68 de 28 de Novembre.
- Reglament electrotècnic per a baixa tensió. Reial decret 842/2002.
- Instruccions MIBT, segons el disposat en el reglament electrotècnic de baixa tensió.
- Reglament d'instal·lacions tèrmiques. Reial decret 1027/2007.
- Control de fum en els establiments públics. Integrat en el CTE, Document Bàsic SI (Seguretat en cas d'incendi).

Totes aquestes disposicions obligaran, en la seva redacció original, les modificacions posteriors declarades d'aplicació obligatòria, o bé les que les substitueixin o declarin com a tals fins i durant el termini de les obres.

Així mateix, l'Adjudicatari restarà obligat al compliment de totes les Instruccions, Plecs o Normes de tota índole promulgades per l'Estat, de l'Autonomia, dels Ajuntaments i d'altres Organismes competents que tinguin aplicació als treballs a realitzar, tant si són citats com si no ho són en la relació anterior, restant a la decisió del Supervisor d'Obra resoldre qualsevol discrepància que pugui existir entre aquestes i allò disposat en el present Plec, sense que l'aplicació de la condició més restrictiva pugui donar lloc a cap tipus de reclamació.

1.1.2. CRITERIS ESPECÍFICS DE LA REDACCIÓ DEL PRESENT PLEC

Algunes de les principals abreviatures emprades en la redacció d'aquest plec són

DT	Documentació Tècnica del Projecte.
DF	Direcció Facultativa de la obra.
DO	Direcció d'Obra
EPI	Equip de Protecció Individual.
MAUP	Medi Auxiliar de Utilitat Preventiva.
SPC	Sistema de Protecció col·lectiva.

1.2. DISPOSICIONS GENERALS

Les disposicions d'aquest plec relatives al desenvolupament de les obres, responsabilitats especials de l'adjudicatari, compatibilitat i relació entre els documents que defineixen les obres, s'adequaran el recollit a les disposicions que figuren al contracte entre l'Ajuntament i l'adjudicatari.

1.3. DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES

1.3.1. PROGRAMA DE TREBALLS

L'Adjudicatari haurà de desenvolupar el programa de treballs d'acord establert en el projecte.

La programació haurà d'especificar els terminis parcials i la data d'acabament de les diferents activitats, de forma que sigui compatible amb el termini total d'execució. També reflectirà les dates d'inici i final de les obres elementals subjectes a terminis parcials d'acabament. Aquesta programació haurà de presentar-se abans del començament de les obres.

El Programa de Treballs també comprendrà:

- La descripció detallada del mode que s'executaran les diverses parts de l'obra, definint amb criteris constructius les activitats, lligams entre activitats i durades que formaran el programa de treball.
- Avantprojecte de les instal·lacions, mitjans auxiliars i obres provisionals, inclosos camins de servei, oficines d'obra, allotjaments, magatzems, sitges, etc. i justificació de la seva capacitat per a assegurar el compliment del programa.

- Relació de la maquinària que s'emprarà.

- Organització de personal que es destina a l'execució de l'obra, expressant on es troba el personal superior, mitjà i especialista quan es formuli el programa i les dates en que es trobi a l'obra.

- Procedència que es proposa per als materials a utilitzar a l'obra, ritmes mensuals de subministraments, previsió de la situació i quantia dels emmagatzematges.

- Relació de serveis que resultaran afectats per les obres i previsions tant per a la seva reposició com per a l'obtenció, si s'escau, de les llicències necessàries.

- Programa temporal d'execució de cadascuna de les unitats que componen l'obra, establint el pressupost d'obra que cada mes es concretarà, i tenint en compte explícitament els condicionaments que per a l'execució de cada unitat representen les altres, així com altres particulars no compreses en aquestes.

- Valoració mensual i acumulada de cadascuna de les activitats programades i del conjunt de l'obra.

- L'Adjudicatari es sotmetrà, tant en la redacció dels programes de treballs generals com a parcials de detall, a les normes i instruccions que li dicti el Director d'Obra.

- L'acceptació del Pla i la disposició dels mitjans proposats, no implicarà cap excepció de responsabilitat per part de l'Adjudicatari en cas d'incompliment dels terminis totals o parcials convinguts.

1.3.2. INICI DE LES OBRES

El inici de les obres es realitzarà amb la firma de l'acta de comprovació del replanteig. Des del dia següent s'efectuarà el còmput de temps de tots aquells efectes del contracte que, en qualsevol mesura, depenguin d'un termini a comptar des del començament de les obres i amb les excepcions que es puguin recollir a l'acta de comprovació de replanteig.

1.3.3. TERMINI DE LES OBRES

El termini previst de les obres és de 4 mesos.

1.3.4. MODIFICACIONS DE LES OBRES

L'Adjudicatari estarà obligat, quan segons el Director d'Obra fos imprescindible, a introduir les modificacions que calguin per a que es mantinguin les condicions d'estabilitat i seguretat.

Per la seva part l'Adjudicatari podrà proposar modificacions, degudament justificades, sobre l'obra projectada, al Director d'Obra qui, segons la importància d'aquestes, resoldrà directament o ho comunicarà a la Supervisió d'Obra per a l'adopció de l'acord que s'escaigui.

Al cursar la proposta citada en l'apartat anterior, l'Adjudicatari haurà d'assenyalar el termini dins del qual precisa rebre la resposta per a que no es vegi afectat el programa de treballs. La no contestació dins del citat termini, s'entendrà en tot cas com a denegació a la petició formulada.

1.3.5. CONTROL DE QUALITAT

El Director d'Obra té la facultat per realitzar els reconeixements, comprovacions i assaigs que cregui adients en qualsevol moment, havent l'Adjudicatari d'oferir-li assistència humana i material necessària a tal efecte. Les despeses de l'assistència no seran d'abonament especial.

Quan l'Adjudicatari executés obres que resultessin defectuoses en geometria i/o qualitat, segons els materials o mètodes de treball utilitzats, el Supervisor d'Obra o el Director d'Obra apreciarà la possibilitat o no de corregir-les i en funció d'això disposarà:

- Les mesures a adoptar per a procedir a la correcció de les corregibles, dins del termini que s'assenyali.
- Les incorregibles, on la discrepància entre característiques obtingudes i especificades no comprometin els requisits tècnics o la funcionalitat de les obres, seran tractades a criteri del Supervisor d'Obra o del Director d'Obra, com a defectuoses acceptades previ acord amb l'Adjudicatari, amb una penalització econòmica.
- Les incorregibles en que quedin compromesos els requisits tècnics o la funcionalitat de les obres, seran enderrocades i reconstruïdes a càrrec de l'Adjudicatari, dins del termini que s'assenyali.

Totes aquestes obres no seran d'abonament fins a trobar-se en les condicions especificades, i en cas de no ser reconstruïdes en el termini concedit, els Serveis Tècnics de l'Ajuntament podran encarregar el seu arranjament a tercers, a càrrec de l'Adjudicatari.

El Supervisor d'Obra i el Director d'Obra podrà, durant el curs de les obres o prèviament a la recepció provisional d'aquestes, realitzar quantes proves cregui adients per a comprovar el compliment de condicions i l'adequat comportament de l'obra executada.

Aquestes proves es realitzaran sempre en presència de l'Adjudicatari que, per la seva part, estarà obligat a donar quantes facilitats es necessitin per a la seva correcta realització i a posar a disposició els mitjans auxiliars i personal necessaris a tal objecte.

De les proves que es realitzin s'aixecarà Acta, la qual es tindrà present per a la recepció de l'obra.

1.3.6. ACTUALITZACIÓ DEL PROGRAMA DE TREBALLS

Durant l'execució de les obres, l'Adjudicatari haurà d'actualitzar el programa establert en la contractació, sempre que, per modificació de les obres, modificacions en les seqüències o processos i/o retards en la realització dels treballs, d'acord al contracte signat, tenint la Direcció d'Obra la facultat de prescriure a l'Adjudicatari la formulació d'aquests programes actualitzats i participar en la seva redacció.

A part d'això, l'Adjudicatari haurà d'establir periòdicament els programes parcials de detall d'execució que el Director d'Obra cregui convenients.

El seguiment es realitzarà conjuntament entre el Director d'Obra i l'Adjudicatari, amb informació setmanal que reflecteixi el ritme dels treballs.

L'Adjudicatari es sotmetrà, tant en la redacció dels programes de treballs generals com parcials de detall, a les normes i instruccions que li dicti el Director d'Obra.

1.3.7. INTERRUPCIÓ DELS TREBALLS

Quan les obres iniciades hagin de quedar interrompudes per un temps determinat o indefinit, es comunicarà al Director d'Obra de la mateixa forma que se li va comunicar l'inici de les mateixes.

És obligació de l'Adjudicatari, durant la interrupció dels treballs a l'obra, retirar tots aquells bastiments o elements de construcció que suposin un perill o destorb a terceres persones.

1.3.8. REPRESA DEL TREBALLS

A la represa dels treballs a l'obra, aquesta circumstància haurà d'ésser comunicada al Director d'Obra de manera oficial, doncs es comprèn que aquest no es fa responsable d'aquelles obres o parts d'obra que s'executaren sense el seu coneixement, i que no està obligat a tenir coneixement de la reanimació imprevista dels treballs de qualsevol de les seves obres que es trobessin paralitzades.

1.3.9. MITJANS DE L'ADJUDICATARI PER A L'EXECUCIÓ DE LES OBRES

L'Adjudicatari està obligat a tenir a l'obra l'equip de personal directiu, tècnic, auxiliar i operari que resulti de la documentació de l'adjudicació i quedi establert al programa de treballs. Designarà de la mateixa manera, les persones que assumeixin, per la seva part, la direcció dels treballs que, necessàriament, hauran d'estar disponibles durant la durada dels treballs.

Tant la idoneïtat de les persones que constitueixen aquest grup directiu, com la seva organització jeràrquica i especificació de funcions, serà responsabilitat de l'Adjudicatari.

Els Serveis Tècnics Municipals, atenent a allò prescrit en el contracte, tindrà en tot moment la facultat d'exigir a l'Adjudicatari la substitució de qualsevol persona o persones adscrites a aquesta de forma justificada, sense obligació de respondre de cap dels danys que a l'Adjudicatari pogués causar l'exercici d'aquesta facultat.

1.3.10. PRODUCTES INDUSTRIALS D'ÚS A L'OBRA

L'Adjudicatari inclourà en el P.A.Q. i en el P.P.I. la relació dels materials, productes, etc. que prevegi utilitzar en cada obra, així com la relació d'industrials, subministradors i/o subcontractistes.

Abans de l'ús a l'obra de qualsevol material, haurà de ser sotmès a l'aprovació del Director d'Obra qui, mitjançant les oportunes proves o assaigs, decidirà la seva admissió o rebuig.

Les possibles modificacions que respecte a l'oferta presentada es puguin produir, es comunicaran a la Direcció d'Obra i els Serveis Tècnics Municipals per a la seva aprovació.

1.3.11. RETIRADA DE MATERIALS NO EMPRATS

A mesura que es realitzin els treballs, l'Adjudicatari haurà de procedir de forma eficient i pel seu compte, a la policia de l'obra i a la retirada dels materials aplegats que ja no s'utilitzin.

En cas de materials rebutjats, l'Adjudicatari és obligat a retirar-los fora de les obres, sense dret a indemnització per cap concepte.

Passats quinze (15) dies a partir de l'ordre de retirada del material rebutjat, i no havent-se dut a terme aquesta, el material passarà a ésser pertinença de la Propietat, sense que per això es pugui exigir indemnització alguna de l'Adjudicatari.

1.3.12. NORMES I PRECAUCIONS PER A L'EXECUCIÓ DE LES OBRES

La direcció executiva de les obres correspon a l'Adjudicatari, que haurà de disposar de l'equip adient i que serà responsable de l'execució material de les obres previstes i dels treballs necessaris per a realitzar-les, així com de les conseqüències imputables a la seva execució.
En particular es tindrà especial cura i precaució quan concorrin condicions climatològiques adverses, ja que els danys derivats d'aquestes circumstàncies hauran d'ésser reparats al seu càrrec.

En cas de pluges, les obres es mantindran en perfectes condicions de drenatge, sense que es produeixin erosions, arrossegades o desperfectes.

En cas de gelada l'Adjudicatari protegirà totes les zones que poguessin quedar perjudicades pels efectes de la mateixa, suspenent l'execució dels treballs que no puguin ser desenvolupats en condicions normals de qualitat (formigonat, moviment de terres, etc.).

Les parts malmeses de les obres s'aixecaran i reconstruiran al seu càrrec.

1.3.13. MANTENIMENT I REGULACIÓ DEL TRÀNSIT DURANT LES OBRES

L'Adjudicatari serà responsable de mantenir en els màxims nivells de seguretat l'accés de vehicles al tall de treball des de la xarxa viària, així com la incorporació de vehicles a la mateixa. A tal efecte està a disposició d'allò que estableixin els organismes, institucions i poders públics amb competència i jurisdicció sobre el trànsit.

1.3.14. SEGURETAT I SALUT A LES OBRES

L'Adjudicatari haurà de complir totes aquelles disposicions que es trobin vigents en matèria de seguretat i salut al treball, i totes aquelles normes de bona pràctica que siguin aplicables en aquestes matèries.

D'acord amb l'article 4t. del Reial Decret 555/1986 de 21.02.86 (BOE 21.03.86), l'Adjudicatari haurà d'elaborar un "Pla de seguretat i salut" en el qual desenvolupi i adapti l'estudi de seguretat i salut contingut al projecte, a les circumstàncies físiques, de mitjans i mètodes en què executi els treballs. Aquest Pla, previ coneixement del Coordinador de seguretat i salut o del Director d'Obra i aprovació per l'Autoritat competent, es remetrà al Vigilant de seguretat i al Comitè de seguretat i salut (o als representants dels treballadors). Es obligació de l'Adjudicatari complimentar les previsions dels articles 5è, 6è (últim paràgraf) i 8è d'aquest Decret.

L'Adjudicatari disposarà, al seu càrrec, les instal·lacions sanitàries prescrites per la legislació vigent.
Serà també al seu càrrec la dotació de personal sanitari suficient en qualitat i nombre.

L'Adjudicatari de les obres, estarà obligat a la senyalització de les mateixes, tant diürna com nocturna, d'acord amb les reglamentacions vigents i les instruccions del Director d'Obra.

Tant els senyals com la seva utilització i manteniment seran amb càrrec a l'Adjudicatari.

L'Adjudicatari s'haurà d'atendre a les disposicions vigents per a la prevenció i control d'incendis. En tot cas, adoptarà les mesures necessàries per evitar que s'encenguin focs innecessaris i serà responsable de la propagació dels mateixos, encara que fossin necessaris per a l'execució de les obres, i dels danys i perjudicis que es puguin produir.

1.3.15. EXECUCIÓ DE LES OBRES NO ESPECIFICADES EN AQUEST PLEC

L'execució de les unitats d'obra del present Projecte, les especificacions del qual no figuren en aquest Plec de Prescripcions Tècniques, es faran d'acord amb allò especificat per aquestes a la normativa vigent, o en el seu defecte, amb allò que ordeni el Director d'Obra, dins les regles de la bona pràctica per a obres similars.

1.3.16. INFORMACIÓ A PREPARAR PER L'ADJUDICATARI

L'Adjudicatari haurà de preparar mensualment per a la seva remissió als Serveis Tècnics Municipals i la Direcció d'Obra els informes sobre els treballs de projecte, programació i seguiment que li estiguin encomanats.

Serà, de la mateixa manera, obligació de l'Adjudicatari deixar constància formal de les dades bàsiques de l'obra.

Es guardarà un registre de les característiques de totes les obres ocultes executades.

Tota aquesta documentació servirà de base per a la confecció del projecte "As Built" o "Estudi de dimensions i característiques de l'obra executada", a redactar per l'Adjudicatari.

1.3.17. NORMES PER A LA RECEPCIÓ DE LES OBRES

Una vegada acabades les obres, es sotmetran a les proves d'estanqueïtat, pressió, resistència i funcionament, d'acord amb les especificacions i normes vigents. Totes aquestes proves aniran a càrrec de l'Adjudicatari.
La recepció de les obres es durà a terme d'acord amb el que es disposa en el contracte entre l'Ajuntament i l'Adjudicatari.

Després del període de proves i a partir de la data de la posterior recepció provisional, es comptabilitzarà el termini de garantia, fixat inicialment en dos (2) anys, a la fi del qual es procedirà a la recepció definitiva.

1.4. RESPONSABILITATS ESPECIALS DE L'ADJUDICATARI

1.4.1. OBLIGACIONS SOCIALS

El Serveis Tècnics Municipals podran exigir durant l'execució de l'obra, els comprovants en els quals s'indiqui que la Contracta es troba al corrent dels pagaments referents a Assegurances Socials, Accidents, Règim Fiscal, etc.
La inexistència d'aquests comprovants podrà donar lloc a la proposta de rescissió amb pèrdua de fiança.

1.4.2. PERMISOS, LLICÈNCIES I LEGALITZACIONS

L'Adjudicatari haurà d'obtenir per ell mateix i al seu càrrec tots els permisos i llicències precises per a l'execució de les obres. Seran al seu càrrec els avals, taxes, dipòsits, etc. pertinents.

Així mateix, aniran al seu càrrec les despeses derivades de les legalitzacions de totes les instal·lacions, així com la documentació tècnica necessària per tal de realitzar aquestes.

1.4.3. INDEMNITZACIONS

Aniran a càrrec de l'Adjudicatari les indemnitzacions ocasionades per perjudicis a tercers, per interrupció de serveis públics o particulars, danys causats a béns per obertura de rases o reposició de marges, habilitació o arranjament de camins, tallers, dipòsits de maquinària i materials, accidents en abocadors, i totes les operacions que requereixin l'execució de les obres, tant si es deriven d'una actuació normal com si existeix culpabilitat o negligència per part de l'Adjudicatari.

L'Adjudicatari estarà obligat a reposar els elements de la carretera i en particular les senyalitzacions verticals, danyades o suprimides durant l'execució de les obres, essent a càrrec de l'Adjudicatari l'abonament d'aquests treballs.

Es tindrà en compte que l'execució de les obres permeti en tot moment, el manteniment del trànsit, així com dels serveis de pas pels camins existents, no essent motiu d'abonament les possibles obres que siguin necessàries executar per a complir l'esmentat requeriment.

En aquest mateix sentit aniran a càrrec de l'Adjudicatari les indemnitzacions originades per l'abonament directe o execució de la reposició de paviments, arranjament de camins, etc., que han estat deteriorats com a conseqüència del trànsit originat per les obres, a fi i efecte de restituir la xarxa viària existent (carreteres, camins, etc.) al seu primitiu estat.

Aniran a càrrec de l'Adjudicatari les indemnitzacions derivades d'un retard en les obres, d'acord a allò especificat en el contracte.

També aniran a càrrec de l'Adjudicatari les possibles indemnitzacions derivades d'un augment de les ocupacions temporals previstes. Es evident, i així s'ha de preveure, que la minimització en el temps de les ocupacions temporals amb l'aplicació d'un estricte control en l'execució de les obres per part del mateix Adjudicatari, reduirà les molèsties que una obra d'aquest tipus origina. En cas que aquesta norma de bona pràctica no es compleixi, el Director d'Obra ordenarà l'execució dels treballs necessàries per la correcció d'aquestes deficiències, essent el cost derivat d'aquests a càrrec de l'Adjudicatari.

1.4.4. SANCIONS PER INCOMPLIMENTS CONTRACTUALS

L'Ajuntament tindrà dret a aplicar i percebre les penalitzacions fixades en el contracte, així com llur quantia, entre les que s'inclouran ,sense que la següent relació tingui caràcter limitatiu:

- Defecte de qualitat de l'obra executada.
- Deficiències i/o endarreriments en la informació.
- Incompliments dels terminis parcials.
- Incompliment del termini global.

1.4.5. TROBADA D'OBJECTES

L'Adjudicatari serà responsable de tots els objectes que es trobin o descobreixin durant l'execució de les obres, havent-ho de comunicar immediatament al Director d'Obra i posar-los sota la seva custòdia.

1.4.6. CONTAMINACIONS

L'Adjudicatari adoptarà les mesures necessàries per evitar la contaminació de rius i de possibles aqüífers per efecte dels combustibles, olis, lligants o qualsevol altre material que pugui ésser perjudicial.

1.4.7. CONSERVACIÓ DE LES OBRES DURANT LA SEVA EXECUCIÓ

L'Adjudicatari està obligat a la conservació, manteniment i reparació de les obres fins a ser rebudes provisionalment, essent aquesta conservació al seu càrrec.

1.4.8. PERÍODE DE GARANTIA

El període de garantia començarà a comptar des del dia següent a la recepció de les obres.

L'Adjudicatari està obligat a la conservació i manteniment de les obres així com a la reparació urgent de qualsevol avaria deguda a l'execució dels treballs durant el període garantia.

Per aquestes tasques de conservació i manteniment no es preveu abonament independent, sinó que es consideren que les despeses ocasionades per aquestes activitats, i tot el que d'elles se'n derivi, quedaran incloses en els preus unitaris ofertats per l'Adjudicatari.

Com a termini de garantia mínim es marca el de dos (2) anys, llevat que s'indiqui un altre diferent al contracte.
Si a l'efectuar el reconeixement final de les obres alguna d'aquestes no és correcta per a la seva recepció, es concedirà un temps per a corregir els defectes, a càrrec de l'Adjudicatari, amb un nou termini de garantia que fixarà el Director d'Obra, allargant-se en el temps en que roman fora de servei sense que l'Adjudicatari tingui dret a cap indemnització per aquest concepte.

Durant aquest període es podrà emprar normalment l'obra, realitzant els assaigs no destructius que la Supervisió d'Obra o el Director d'Obra cregui oportuns, havent d'abonar l'Adjudicatari l'import dels mateixos, així com la resta de despeses que impliquin.

1.5. AMIDAMENT I ABONAMENT DE LES OBRES

1.5.1. AMIDAMENT

El Director d'Obra realitzarà mensualment i en la forma que estableix aquest Plec de Prescripcions Tècniques, l'amidament de les unitats d'obra executades durant el període de temps anterior.

L'Adjudicatari o el seu delegat assistiran i confrontaran aquests amidaments.

Per les obres o parts d'obra les dimensions i característiques de les quals hagin de quedar posterior i definitivament ocultes, l'Adjudicatari està obligat a avisar al Director d'Obra amb la suficient antelació, a fi de que aquesta pugui realitzar els corresponents amidaments i presa de dades, aixecant els plànols que les defineixin, la conformitat de les quals subscriurà l'Adjudicatari o el seu delegat.

Si no hi hagués avís amb antelació, l'existència del qualsevol discrepància es resoldrà acceptant l'Adjudicatari les decisions dels Serveis Tècnics Municipals sobre el particular.
La forma d'ús de l'amidament i les unitats de mesura a emprar seran les definides en aquest plec i, en el cas de no quedar recollida en el present plec, a través del quadres de preus del pressupost.

Totes les mesures de longitud, superfície o volum, així com els pesos, es faran amb el sistema mètric decimal, llevat prescripció en contra.

No es podran convertir els amidaments de pes a volum o viceversa, llevat que expressament s'autoritzi en el present Plec. D'estar autoritzada la conversió, el factor de transformació es fixarà a la vista dels resultats del laboratori o dels assaigs realitzats en obra. No es tindran en compte, a aquests efectes, els factors que apareixen en la Justificació de Preus o en els amidaments del Projecte.

Els excessos que resultin a l'amidar l'obra realment executada, en relació amb l'obra projectada, no seran d'abonament si aquests excessos són evitables, podent inclús el Director d'Obra exigir que es corregeixin les obres perquè corresponguin exactament a les dimensions, pendents, etc. fixades en els plànols.

Encara que aquests excessos siguin, a judici del Director d'Obra inevitables, no seran abonats si els mateixos formen part dels treballs necessaris per a l'execució de la unitat, segons estableix el Plec de Clàusules Administratives Generals, ni si aquests excessos estan inclosos en el preu de la unitat corresponent o, finalment, si s'especifica en l'amidament i abonament de la unitat corresponent, que no seran d'abonament.

Quan els excessos inevitables no estiguin en alguns dels supòsits del paràgraf anterior, seran abonats a l'Adjudicatari als preus unitaris que figuren al quadre de Preus o pressupost.

Si l'obra realment executada té dimensions inferiors a l'obra projectada, és a dir, si els amidaments reals són inferiors als amidaments segons els plànols del Projecte, els amidaments que s'abonaran seran els reals corresponents a l'obra executada, sempre que no es tracti d'una obra defectuosa.

1.5.2. PREU UNITARI

El preu unitari que apareix en lletra en el pressupost serà el que s'aplicarà als amidaments per obtenir l'import d'Execució Material de cada unitat d'obra com s'especifica en el pressupost.

1.5.3. ABONAMENT

Totes les unitats d'obra s'abonaran als preus establerts en el pressupost contractual o pressupost, augmentant-se posteriorment el sis (6) per cent en concepte de Benefici Industrial i el tretze (13) per cent en concepte de Despeses Generals, i al resultat d'aquest l' I.V.A. vigent.

Aquests preus s'abonaran per les unitats acabades i executades segons les condicions que s'estableixin en el present Plec o en el contracte entre les parts, i que comprenen el subministrament, transport, manipulació i ús dels materials, maquinària i mà d'obra necessària per a la seva execució, així com totes aquelles que es requereixin perquè l'obra realitzada sigui acceptada per la Propietat.

1.5.4. PARTIDES ALÇADES

Les partides que figuren com d'abonament íntegre en els Quadres de Preus o Pressupostos Parcials o Generals, s'abonaran íntegrament a l'Adjudicatari, un cop executats els treballs a què corresponen.

Les partides alçades a justificar s'abonaran d'acord amb l'estipulat en el Plec de Clàusules Administratives Generals per la contractació d'obres de l'Estat o amb l'aprovació de la Direcció d'Obra que prèviament haurà de donar el vistiplau a la proposta presentada de les actuacions indicades en la partida.

1.5.5. RELACIONS VALORADES

S'estarà d'acord a l'establert en el Plec de Clàusules Administratives Generals, així com en el reglament General de Contractació de l'Estat i a l'establert a les clàusules particulars del contracte.

Les obres executades s'abonaran a l'Adjudicatari segons el contracte signat entre aquest i l'Ajuntament que inclouran relacions valorades de les obres realment executades en el període al que fa referència cada abonament.

1.5.6. OBRES QUE NO SÓN D'ABONAMENT

No es pagaran les obres que no s'ajustin al Projecte o a les no autoritzades per escrit del Director d'Obra i que l'Adjudicatari hagi executat per errada, per comoditat o per conveniència.

1.5.7. DESPESES DE CARÀCTER GENERAL A CÀRREC DE L'ADJUDICATARI

Seran per compte de l'Adjudicatari, sempre que al contracte no es prevegi explícitament el contrari, les següents despeses, a títol indicatiu i sense que la relació sigui limitadora.

Les despeses, impostos, arbitris o taxes per motiu del contracte i de l'execució de l'obra, excepte l'I.V.A., en cas d'ésser procedent.

Les despeses que originin a l'Adjudicatari el replanteig, programació, reconeixements i assaigs d'autocontrol de materials, control d'execució, proves, recepció i liquidació de l'obra.

Despeses corresponents a permisos o llicències propis de l'Adjudicatari i necessaris per a l'execució de les obres, a excepció de les corresponents expropiacions i serveis afectats.

Despeses de lloguer o adquisició de terrenys per abocaments i/o préstecs, així com les corresponents als arranjaments d'aquests.

Despeses d'explotació i utilització de préstecs, canteres, cabals i abocadors, així com les corresponents als arranjaments d'aquests.

Despeses de lloguer o adquisició de terrenys per dipòsits de maquinària i materials, així com les corresponents als arranjaments d'aquests.

Despeses de muntatge, conservació i retirada d'instal·lacions per al subministrament d'aigua i energia elèctrica, necessaris per a l'execució de l'obra, així com drets, taxes o imports de presa de corrent, comptadors i altres elements.

Despeses d'instal·lació, construcció, remoció i retirada de tota classe de construccions auxiliars, instal·lacions, plantes, maquinària i eines.

Despeses corresponents a la retirada de materials rebutjats, deixalles i brossa, evacuació de restes, neteja i arranjament general de les zones afectades per les obres i zones limítrofs, que comprenen les zones d'instal·lacions, preses de corrent, préstecs i abocaments, després de l'acabament de l'obra.

Despeses de protecció dels abassegaments de materials i de la pròpia obra contra tota mena de deteriorament, dany o incendi, acomplint els requisits vigents per a l'emmagatzematge d'explosius i carburants.

Les despeses de retirada dels materials rebutjats i correcció de les deficiències observades i posades de manifest pels corresponents assaigs i proves.

Despeses dels arranjaments derivats de les ocupacions temporals, restituint els terrenys afectats al seu primitiu estat.

Despeses i indemnitzacions que es produeixin en les ocupacions temporals, en excessos, no necessàries.
Despeses de tancat i protecció de la zona d'aplec, gestió de residus, casetes d'obra i parc de maquinària.
Les despeses de subministrament, col·locació i conservació de senyals de trànsit i altres mesures necessàries per a proporcionar seguretat dins de les obres i de les zones de tercers, així com en les zones d'inici i final de l'obra, la guarda de l'obra i la vigilància d'afeccions a tercers, amb especial atenció al trànsit.

La conservació i policia de la zona d'obres durant la seva execució i durant el termini de garantia.

Els danys a tercers ocasionats per la forma en què s'ha executat l'obra, amb les excepcions que marca la llei.
Totes les despeses generals i d'empresa de l'Adjudicatari estaran incloses en el percentatge citat en la clàusula 105.3. El benefici de l'Adjudicatari també estarà totalment inclòs en el percentatge citat en la clàusula 105.3.
Seran a càrrec de l'Adjudicatari les despeses del Pla d'Autocontrol de Qualitat que es detalli a les clàusules particulars del contracte, tenint en compte que aquest s'haurà d'adaptar, corregir o ampliar segons les especificacions de la Supervisió d'Obra i/o del Director d'Obra.

1.6. COMPATIBILITAT I RELACIÓ ENTRE ELS DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN LES OBRES

D'una manera no limitativa i tenint en compte les possibles clàusules que s'estableixin posteriorment al contracte, els documents contractuals del projectes a redactar són:

1. El Plec de Prescripcions Tècniques.
2. Els Plànols.
3. Els preus unitaris recollits en el Pressupost

Davant possibles discrepàncies entre els documents contractuals, documents tècnics i projectes redactats, seran d'aplicació les prescripcions més restrictives, les que comportin major qualitat a les obres i les que permetin una major flexibilitat i posterior explotació de les obres.

1.7. MEDI AMBIENT

El contractista, tant en els treballs que faci dintre dels límits de l'obra com fora d'ells, procedirà adoptant les mesures necessàries per a que les afeccions al medi ambient siguin mínimes.

El contractista serà l'únic responsable de les agressions que, en els sentits més amunt apuntats i qualsevol altres difícilment identificables en aquest moment, produeixi al medi ambient, havent de canviar els mitjans i mètodes emprats immediatament en el moment en que els danys es posin de manifest, i havent de reparar els danys causats seguint les ordres del Director Facultatiu

1.8. RESIDUS

El Contractista és el responsable de la correcta gestió dels residus derivada de l'obra i caldrà complir el REIAL DECRET 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

1.9. SEGURETAT INDUSTRIAL

En els casos en que les obres incloguin instal·lacions subjectes a reglamentació específica com ara,

- Instal·lacions elèctriques de baixa i alta tensió
- Emmagatzematge de productes químics
- Protecció contra incendis
- Equips a pressió
- Instal·lacions frigorífiques
- Equips electromecànics
- Altres

el Contractista haurà de redactar els projectes detallats corresponents, procedir a la seva legalització, visats i actualitzacions fins al final de l'obra, mantenir la coordinació i relació amb els organismes oficials que calgui i obtenir finalment tots els permisos, autoritzacions, aprovacions, butlletins d'instal·lador, etc. i tota la documentació necessària, que serà lliurada a la propietat, per a la posada en marxa i posada en funcionament.

1.10. INNOCUÏTAT DE L'AIGUA DE CONSUM HUMÀ

En compliment del RD 3/2023, tots els materials, equips i productes en contacte amb l'aigua de consum, per ells mateixos o per les pràctiques d'instal·lació que s'utilitzin, no han de transmetre a l'aigua de consum humà substàncies o propietats que contaminin o n'empitjorin la qualitat i suposin un incompliment dels requisits especificats en el RD 3/2023, o suposin un risc per a la salut de la població abastada (art. 44.1).

2. CAPTACIÓ D'AIGÜES SUBTERRÀNIES

2.1. TREBALLS DE REHABILITACIÓ

2.1.1. RASPALLAT MECÀNIC

Un cop analitzada la videoinspecció i localitzades les zona afectades es realitzarà la neteja interior mitjançant un procediment mecànic amb un estri especialitzat al varillatge de la màquina de rotació. En concret es tracta d'un raspall de filferros per a la neteja interna tant de la canonada cega i reixetes.

2.1.2. RECTIFICACIÓ DE L'INTERIOR DEL POU.

De igual forma que l'anterior procediment, un cop analitzada la video inspecció, si es localitzen punts de trencament i col·lapse parcial de l'entubat que es volen intentar rectificar.

Per la rectificació es farà servir una eina especial acoblada al varillatge de la màquina de rotació utilitzada per reendreçar en el possible, els segments de canonada malmesos.

En funció del resultat de la rectificació, es possible que es torni a introduir el raspall descrit a l'apartat anterior, si aquest no ha pogut accedir per sota dels trams ja rectificats.

El contractista vetllarà en tot moment per adequar la velocitat de rotació i línia, així com la pressió a les circumstàncies en que es trobi.

2.1.3. DESINCRUSTACIÓ QUÍMICA

En el cas que amb les tècniques anteriors no s'assoleixin els objectius proposats, existeix una opció mitjançant la neteja interior mitjançant mètodes químics.

La tècnica mes utilitzada es l'addició d'àcids diluïts dins el pou, per tal de dissoldre les incrustacions carbonatades que puguin romandre. L'eficiència d'aquets treballs es verificarà amb un aforament.

L'equip d'acidificació es compon d'un capçal que assegura l'estanqueïtat del pou, un entubat intern per a la introducció de l'àcid, una sortida doble de purgat, i un manòmetre pel control de la pressió.

Les fases de l'acidificació, un cop s'ha verificat l'estanqueïtat de l'anular del pou, seran les següents:

a) Muntatge de la columna de injecció de l'àcid a la fondària desitjada i del capçal del pou hermètic (Figura X). Muntatge del sistema de control de manòmetres, línia de purga i línia de CO2.
b) Recepció de l'àcid transportat per un camió homologat i connexió de la seva cisterna al dispositiu d'injecció.
c) Injecció de l'additiu de protecció de la canonada de revestiment.
d) Addició per fases de la solució àcida a l'interior del pou als trams definits prèviament.
e) Introducció final d'aigua pel capçal, fins un nivell de seguretat, per facilitar la introducció de l'àcid dins de la formació.
f) Neteja inicial. Expulsió de la mescla aigua-àcid (solució salina) de l'interior del sondeig, un cop es considera que s'ha produït la reacció.
g) Aforament i càlcul de la nova eficiència. Control de la conductivitat elèctrica durant l'assaig.

2.2. NETEJA I DESENVOLUPAMEN

Una vegada executats els procediments de neteja i el seu cas de rectificació es procedirà a la neteja de l'interior de la canonada de revestiment..

Els treballs de neteja i desenvolupament consistiran en:

- Injecció d'aire (amb ús de la pròpia sonda de perforació o medis auxiliars): desenvolupament per bombeig amb aplicació d'aire comprimit. S'aplicarà a diferents punts del tram ranurat fins a cobrir tota la seva longitud, més una neteja final del fons del pou.
- Es repetirà el procés per cada tram de canonada filtre fins que l'aigua surti neta. La DO validarà els resultats.

L'eficiència d'aquests treballs es verificarà amb un nou aforament.

2.3. SEGELLAT SANITARI

L'espai anular que no presenti paquet de graves serà reomplert amb material inert i/o serà cimentat.

Addicionalment, s'executaran els segells puntuals en profunditat que siguin necessaris per assegurar la correcta protecció dels nivells aqüífers que es pretén captar.

A l'extrem superior de la perforació s'aplicarà un segell sanitari en tot l'anular canonada-terreny d'una profunditat mínima segons s'indica als Plànols i Pressupost. La profunditat final serà aprovada prèviament per la DO.

El segell sanitari i segells puntuals en profunditat s'executaran de tal manera que quedi assegurada la seva correcta col·locació.

Es dosificaran i cubicaran els materials a emprar, i en tots els casos es mesurarà i anotarà l'ascens de la mescla en l'espai anular per unitat de volum injectada, per tal de controlar la formació de ponts.

En el cas d'aplicar segells de ciment-bentonita, s'assegurarà una dosificació de bentonita al 2% en pes.

L'Adjudicatari haurà de presentar els certificats de qualitat dels materials utilitzats.

A títol orientatiu, es poden aplicar els següents valors:

% bentonita/ciment	Densitat (g/cm3)	Volum d'aigua per sac de ciment de 50 kg (litres)	Mescla resultant per sac de ciment de 50kg (litres)
2	1,76 1,80 1,85 1,90	29 27 24,50 22,50	45,9 43,5 40,75 38,50
4	1,69 1,75 1,80 1,82	33,75 30,75 27,50 26,50	51 47,25 44 43
6	1,64 1,70 1,75 1,77	37,50 33,75 30,50 29,50	55 51 47,75 46,50

Taula 1 Valors de densitat i relació aigua-ciment per diferents mescles d'aigua-ciment-bentonita (Bayó en CIHS, 1996).

2.3.1. CIMENT

El ciment Pòrtland es defineix com el conglomerat hidràulic que s'obté per polvorització del clinker i sense cap més addició que pedra i guix natural.

El ciment haurà de complir les condicions exigides per la "Instrucción para la recepcción de cementos. (RC-97)", així com les fixades en el "Codigo Estructural 2021" RD 470/2021.

La DO serà qui aprovarà el tipus de ciment a emprar, sense que la seva decisió comporti cap modificació del preu establert per l'abonament d'aquesta unitat d'obra.

Segons les normes americanes, l'agressivitat dels sòls i les aigües amb sulfats envers al formigó es classifica segons la taula següent, on també es fixa el contingut màxim d'aluminat tricàlcic del clinker.

	% SO_4^{-2} soluble sòls	p.p.m. SO_4^{-2} aigües	% C_3A
Menyspreable	0.00 % a 0.10 %	0 a 150	-----
Positiu	0.10 % a 0.20 %	150 a 1000	< 8 %
Considerable	0.20 % a 0.50 %	1000 a 2000	< 5 %
Important	> 0.50 %	> 2000	< 5 %

Taula 2 Contingut màxim d'aluminat tricàlcic del clinker.

El ciment serà transportat en envasos homologats en els que hi haurà de figurar expressament el tipus de ciment i nom del fabricant, o bé al detall, en dipòsits hermètics, acompanyant a cada remesa el document de remissió amb les mateixes indicacions citades.

Tots els vehicles utilitzats per al transport de ciment aniran equipats amb dispositius de protecció contra el vent i la pluja.

El ciment s'emmagatzemarà protegit convenientment contra la humitat del terra i l'ambient, el sol i la pluja.

2.3.2. BENTONITA

L'Adjudicatari haurà d'aportar informació de les característiques del material emprat.

2.3.3. AIGUA

L'aigua a emprar haurà de complir amb l'especificat en el "Codigo Estructural 2021" RD 470/2021.

Com a norma general, es podran utilitzar, tant pel pastat com pel curat de morters i formigons, totes aquelles aigües que la pràctica hagi sancionat com a acceptables, és a dir, que no hagin produït eflorescències, esquerdes o pertorbacions i resistència d'obres semblants a les que es projecten.

Quan no es tinguin antecedents de la seva utilització, o en cas de dubte, s'hauran d'analitzar les aigües i, llevat justificació especial de què no s'alteren perjudicialment les propietats exigibles al morter o formigons, s'hauran de desestimar les que no compleixin les condicions fixades en el "Codigo Estructural 2021" RD 470/2021.

2.4. EVACUACIÓ DE DETRITUS I FLUIDS DURANT LA PERFORACIÓ

2.4.1. GESTIÓ IN-SITU

Es prioritzarà l'evacuació dels detritus i fluids generats per la perforació en el mateix lloc dels treballs, i sempre i quan això no suposi cap afecció a tercers, ni cap afecció mediambiental.

En funció de la morfologia de la zona de treball es procedirà a l'obertura d'una bassa per la decantació dels llots generats per la perforació, i si és necessària, s'executarà una berma al voltant d'aquesta. En la mesura del possible es farà ús de la morfologia de la zona de treballs per minimitzar les possibles excavacions i/o moviment de terres.

Els fluids decantats hauran de poder ser evacuats per gravetat sense quedat retinguts a l'entorn de la zona de treball. Aquests fluids s'hauran de dirigir cap als torrents naturals més pròxims a la zona dels treballs, i en detriment d'aquests, s'haurà d'obrir una petita rasa per assegurar la seva correcta evacuació.

2.4.2. CÀRREGA I TRANSPORT DELS DETRITUS I FLUIDS A PUNTS EXTERNS

En el supòsit que tant els detritus com els fluids de perforació no puguin ser evacuats in-situ, l'Adjudicatari haurà d'aportar els mitjans necessaris per a la serva correcta evacuació fins als punts de destí seleccionats.

2.5. RESTITUCIÓ DE LA ZONA DE TREBALL

Una vegada finalitzats els treballs de la construcció de la captació es procedirà a la restitució de la zona de treballs al seu estat previ o segons indicacions de la DO.

2.6. CONTROL DE QUALITAT DE LA CAPTACIÓ

L'Adjudicatari presentarà la documentació tècnica dels materials usats (qualitats, dimensions, etc.).

La DO farà les comprovacions in-situ pertinents: materials usats, dimensions, diàmetre de la perforació i revestiment, profunditat perforada, longitud i tipologia dels trams ranurats i cecs, reomplert de l'espai anular i segellat.

Serà especialment important la fase de neteja i desenvolupament de la captació. Aquesta fase haurà de procedir fins que l'aigua surti neta o segons indicacions de la DO.

2.7. ASSAIG DE BOMBAMENT

2.7.1. PLANIFICACIÓ I EXECUCIÓ DE LES PROVES HIDRÀULIQUES

Les proves hidràuliques a dur a terme seran les que s'indiquen a la Memòria i Pressupost del Projecte. L'Adjudicatari haurà de disposar a peu d'obra de tot els equips, maquinària, accessoris i personal necessaris per a la seva correcta execució i la planificació de l'assaig serà prèviament aprovada per la DO.

L'execució de l'assaig serà coordinada per la DO i els seus col·laboradors. Pel que respecta al sistema d'impulsió a ser usat durant l'assaig haurà de ser capaç d'arribar al 120% del cabal màxim previst per a la màxima altura d'elevació de l'aigua.

La freqüència de les mesures dependrà del tipus de mesurador emprat sent decisió de la DO. Durant la fase de bombeig, es faran mesures dels paràmetres físico-químics (temperatura, pH i conductivitat elèctrica), a l'inici i final de cada esglaó, i com a mínim cada tres hores.

2.7.2. EVACUACIÓ DE L'AIGUA DURANT L'ASSAIG

L'Adjudicatari haurà de preveure tots els equips i accessoris necessaris per a la correcta evacuació de l'aigua durant l'assaig de bombament. En funció del cabal a bombejar i les hores de durada del bombeig, el volum total a evacuar podrà ser molt elevat.

S'haurà d'assegurar que l'evacuació de l'aigua no generarà problemes d'erosió i arrossegaments, i tampoc problemes d'inundabilitat aigües avall.

La proposta a implementar per a dur a terme l'evacuació de l'aigua durant l'assaig haurà de tenir l'aprovació de la DO.

2.7.3. ÚS D'EQUIPS AUXILIARS DURANT L'ASSAIG

En el cas que sigui necessari l'ús d'un generador o grup electrogen durant la realització de l'assaig de bombament, aquest haurà de ser de tipus insonoritzat per treballs nocturns en zones urbanes, tenint en compte el funcionament durant el període nocturn i l'existència d'habitatges molt pròxims a la zona dels treballs.

L'Adjudicatari haurà de presentar la documentació tècnica que indica que compleix els requeriments d'insonoritat.

S'haurà de minimitzar el possible risc d'incendis per guspires, ubicant el generador apartat de la vegetació i aïllat de la superfície del terreny.

2.8. ANALÍTICA D'AIGUA COMPLERTA

Abans de parar la bomba, es recollirà una mostra d'aigua per a dur a terme una analítica complerta segons RD 3/2023 (que deroga el RD 140/2003 i modifica l'art. 11 del RD 487/2022, els art. 8, 30 i l'Annex I del RD 817/2015, i els art. 8, 15 i AFEGEIX la disposició addicional 3 al RD 742/2013), per a ser analitzada en un laboratori acreditat.

La seva recollida i manteniment seguirà tots els protocols de bones pràctiques.

Com a referència s'aplicarà la guia pràctica de l'ACA "Protocol: mostreig d'aigües subterrànies".

Serà responsabilitat de la DO la recollida, i enviament d'aquesta mostra d'aigua.

3. MOVIMENT DE TERRES I DEMOLICIONS

3.1. TRANSPORT DE TERRES I RUNA A OBRA

3.1.1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Operacions destinades a la gestió dels residus generats en l'obra: residu de construcció o demolició o material d'excavació.

S'han considerat les operacions següents:

-Transport o càrrega i transport del residu: material procedent d'excavació o residu de construcció o demolició
-Subministrament i recollida del contenidor dels residus

3.1.1.1. RESIDUS ESPECIALS

Els residus especials sempre s'han de separar.

Els residus especials s'han de dipositar en una zona d'emmagatzematge separada de la resta.

Temps màxim d'emmagatzematge: 6 mesos.

Els materials potencialment perillosos han d'estar separats per tipus compatibles i emmagatzemats en bidons o contenidors adequats, amb indicació del tipus de perillositat.

El contenidor de residus especials ha de situar-se en un lloc pla, fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals

Cal senyalitzar convenientment els diferents contenidors de residus especials, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representat en les etiquetes.

Els contenidors de residus especials han d'estar tapats i protegits de la pluja i la radiació solar excessiva.
Els bidons que contenen líquids perillosos (olis, desencofrants, etc.) s'han d'emmagatzemar en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites.

Els contenidors de residus especials s'han de col·locar sobre un terra impermeabilitzat.

3.1.1.2. CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I RESIDUS

L'operació de càrrega s'ha de fer amb les precaucions necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients.

Els vehicles de transport han de portar els elements adequats a fi d'evitar alteracions perjudicials del material.
El contenidor ha d'estar adaptat al material que ha de transportar.

El trajecte que s'ha de recórrer ha de complir les condicions d'amplària lliure i de pendent adequades a la maquinària que s'utilitzi.

3.1.1.3. TRANSPORT A OBRA

Transport de terres i material d'excavació o del rebaix, o residus de la construcció, entre dos punts de la mateixa obra o entre dues obres.

Les àrees d'abocada han de ser les que defineixi el "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i Enderrocs" de l'obra.

L'abocada s'ha de fer al lloc i amb el gruix de capa indicats al "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs" de l'obra.

Les terres han de complir les especificacions del seu plec de condicions en funció del seu ús, i cal que tinguin l'aprovació de la DF.

3.1.1.4. TRANSPORT A INSTAL.LACIÓ EXTERNA DE GESTIÓ DE RESIDUS

El material de rebuig que el "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs" i el que la DF no accepti per a reutilitzar en obra, s'ha de transportar a una instal·lació externa autoritzada, per tal de rebre el tractament definitiu.

El contractista ha de lliurar al promotor un certificat on s'indiqui, com a mínim:

-Identificació del productor dels residus
-Identificació del posseïdor dels residus
-Identificació de l'obra de la qual prové el residu i en el seu cas, el número de llicència d'obra
-Identificació del gestor autoritzat que ha rebut el residu i si aquet no fa la gestió de valorització o eliminació final del residu, la identificació, cal indicar també qui farà aquesta gestió
-Quantitat en t i m3 del residu gestionat i la seva codificació segons codi LER

3.1.2. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

3.1.2.1. CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I RESIDUS

El transport s'ha de realitzar en un vehicle adequat, per al material que es desitgi transportar, proveït dels elements que calen per al seu desplaçament correcte.

Durant el transport s'ha de protegir el material de manera que no es produeixin pèrdues en els trajectes utilitzats.

3.1.2.2. RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ

La manipulació dels materials s'ha de fer amb les proteccions adequades a la perillositat del mateix.

3.1.3. UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

3.1.3.1. TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ O RESIDUS

m3 de volum amidat amb el criteri de la partida d'obra d'excavació que li correspongui, incrementat amb el coeficient d'esponjament indicat en el plec de condicions tècniques, o qualsevol altre acceptat prèviament i expressament per la DF.

La unitat d'obra no inclou les despeses d'abocament ni de manteniment de l'abocador.

3.1.3.2. TERRES

Es considera un increment per esponjament, respecte al volum teòric excavat, amb els criteris següents:
-Excavacions en terreny fluix: 15%
-Excavacions en terreny compacte: 20%
-Excavacions en terreny de trànsit: 25%
-Excavacions en roca: 25%

3.1.3.3. RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ

Es considera un increment per esponjament d'un 35%.

3.1.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Orden APM/1007/2017, que actualitza les normes de valorització i la llista europea de residus

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció i el *Reial decret 210/2018*, que simplifica tràmits i actualitza requisits

3.2. TERRAPLENADA I PICONATGE DE TERRES

3.2.1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Estesa i compactació de terres per tongades de diferents materials, en zones de dimensions que permeten la utilització de maquinària, amb la finalitat d'aconseguir una plataforma de terres superposades.
S'han considerat els tipus següents:

-Caixa de paviment amb una compactació del 90% al 95% PM
-Fonament de terraplé amb una compactació del 95% al 100% PN
-Nucli de terraplé amb una compactació del 95% al 100% PN
-Coronació de terraplé amb una compactació del 95% al 100% PN o del 90% al 95% PM

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

-Preparació de la zona de treball
-Situació dels punts topogràfics
-Execució de l'estesa
-Humectació o dessecació de les terres, en cas necessari
-Compactació de les terres

3.2.1.1. CONDICIONS GENERALS

Les terres han de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.

Els materials han de complir les condicions bàsiques següents:

-Posada en obra en condicions acceptables
-Estabilitat satisfactòria
-Deformacions tolerables a curt i llarg termini, per les condicions de servei previstes

El tipus de sòl utilitzat en la zona de coronament del terraplè ha de ser adequat o seleccionat, en el fonament i nucli es pot utilitzar a més el tolerable.

No es poden utilitzar sòls expansius o colapsables tal i com es defineixen en l'article 330.4.4 del PG 3/75 Modificat per ORDEN FOM 1382/2002, en la zona exterior del terraplè (coronament i zones laterals).

En la zona del nucli, l'ús de sòls expansius, colapsables, amb guix, amb sals solubles, amb matèria orgànica o amb qualsevol altre tipus de material marginal, han de complir l'especificat en l'article 330.4.4. del PG 3/75 modificat per ORDEN FOM 1382/2002.

A més dels sòls naturals, es podran utilitzar terres naturals provinents d'excavació o d'aportació, i a més, també es podran fer servir els productes provinents de processos industrials o manipulats, sempre que compleixin les prescripcions del PG3.

Els sòls colapsables són aquells que pateixen un assentament superior al 1% de l'altura inicial de la mostra al realitzar l'assaig segons NLT 254 i pressió d'assaig de 0,2 MPa. Aquests es podran utilitzar en fonaments sempre que es realitzi un estudi especial que defineixi les disposicions i cures a adoptar per al seu ús, depenent de la funcionalitat del terraplè, el grau de colapsabilitat del sòl, i les condicions climàtiques i de nivells freàtics.
S'hauran de compactar per la part humida, amb relació a la humitat òptima de l'assaig Próctor de referència compresa entre el 1 i el 3%.

L'ús de sòls amb altres sals solubles en aigua dependrà del seu contingut. Així, per a qualsevol zona del terraplè, es podran utilitzar les que tinguin un contingut inferior al 0,2%. Si hi hagués un contingut superior al 1%, s'hauria de realitzar un estudi especial aprovat pel Director d'obra per a autoritzar el seu ús.

Quan el terraplè pugui estar subjecte a inundacions només es podran utilitzar terres adequades o seleccionades.
No s'han d'utilitzar sols inadequats en cap zona del terraplè.

El material de cada tongada ha de tenir les mateixes característiques.

Els talussos perimetrals han de ser els fixats per la DF.

El gruix de cada tongada ha de ser uniforme.

El gruix de cada tongada ha de ser l'adequat per tal d'obtenir el grau de compactació exigit amb els mitjans que es disposen.

L'acord amb zones de desmunt en sentit longitudinal i transversal, ha de ser suau, amb pendents inferiors a 1:2.

Gruix de cada tongada : >= 3/2 mida màxima material

Pendent transversal de cada tongada: 4%

3.2.1.2. TERRAPLÈ

Mòdul de deformació vertical (assaig de càrrega sobre placa NLT 357):

-Fonament, nucli i zones exteriors:
-Sòls seleccionats : >= 50 MPa
-Resta de sòls : >= 30 MPa
-Coronament:
-Sòls seleccionats : >= 100 MPa
-Resta de sòls : >= 60 MPa

Grau de compactació: >= 95% PM

Compactació de la coronació/esplanada: >= 100% PM

Petjada admissible (nucli): <= 5 mm

Toleràncies d'execució:
-Variació en l'angle del talús: ± 2°
-Espessor de cada tongada: ± 50 mm
-Nivells:
-Zones de vials: ± 30 mm
-Resta de zones: ± 50 mm
-Grau d'humitat després de la compactació (desviació respecte al nivell òptim de l'assaig Pròctor):
-Sòls seleccionats, adequats o tolerables: - 2%, + 1%
-Sòls expansius o colapsables: - 1%, + 3%

3.2.1.3. CAIXA DE PAVIMENT

Toleràncies d'execució:

-Replanteig: ± 100 mm
-Planor: ± 20 mm/m

3.2.1.4. SÒLS EN FONAMENTS DE TERRAPLÈ

Es defineix com a fonament de terraplè la part que està per sota de la superfície original del terreny i que ha estat buidada en l'esbrossada o al fer una excavació addicional degut a la presència de material inadequat. L'espessor mínim serà d'1 m.

El terra de la base del terraplè ha de quedar pla i anivellat.

En els fonaments, s'utilitzaran sòls tolerables, adequats o seleccionats, sempre que les condicions de drenatge o estanquitat ho permetin, que les característiques del terreny siguin les adequades, i que l'índex CBR, corresponent a les condicions de compactació de posada en obra, sigui CBR >= 3 (UNE 103502).

La utilització de sòls amb guix ha d'estar autoritzada pel Director d'obra, i a més, el contingut d'aquesta substància haurà de ser < 0,2% per a qualsevol zona de terraplè.

En terraplens de més de 5 metres d'altura, es podran utilitzar sòls que continguin fins a un 2% de matèria orgànica; per a un contingut superior, s'haurà de realitzar un estudi especial aprovat pel Director d'obra.
Gruix: >= 1 m

3.2.1.5. SÒLS EN NUCLI DE TERRAPLÈ

Es defineix com a nucli de terraplè a la zona compresa entre el fonament i la coronació.

En el nucli, s'utilitzaran sòls tolerables, adequats o seleccionats, sempre que l'índex CBR, corresponent a les condicions de compactació de posada en obra, sigui CBR >= 3 (UNE 103502).
La utilització de sòls marginals o amb un índex CBR < 3, pot venir condicionada per problemes de resistència, deformabilitat i posada en obra; per tant, el seu ús no és aconsellable, a no ser que es justifiqui el seu ús mitjançant un estudi especial.

L'ús d'altres tipus de sòls, es farà segons l'article 330.4.4 del PG-3.

Els sòls expansius són aquells que tenen un inflament lliure superior al 3% al realitzar l'assaig segons UNE 103601. Aquests es podran utilitzar en el nucli sempre que es realitzi un estudi especial que defineixi les disposicions i cures a adoptar durant la construcció, depenent de la funcionalitat del terraplè, les característiques de permeabilitat de la coronació i espigons, el inflament lliure, i les condicions climàtiques.

S'hauran de compactar lleugerament per la part humida, amb relació a la humitat òptima de l'assaig Próctor de referència compresa entre el 1 i el 3%.

La utilització de sòls amb guix en nucli de terraplè ha d'estar autoritzada pel Director d'obra, i a més, el contingut en aquesta substància haurà d'estar entre:

-0,2-2%: Si la necessitat d'adoptar mesures per a l'execució
-2-5%: Utilitzant cures i materials amb característiques especials en coronació i espigons
-5-20%: Quan el nucli formi una massa compacta i impermeable, i es disposi de mesures de drenatge i impermeabilització

Si es superés el 20%, no s'utilitzarien en cap zona del replè.

En terraplens de menys de 5 metres d'altura, es podran utilitzar sòls que continguin fins a un 5% de matèria orgànica per a la zona del nucli.

3.2.1.6. SÒLS EN CORONACIÓ DE TERRAPLÈ

Es defineix com a coronació la franja superior de terres del terraplè, amb una fondària de més de 50 cm, i amb un gruix de 2 tongades com a mínim.

En la coronació, s'utilitzaran sòls adequats o seleccionats, sempre que la seva capacitat de suport sigui l'adient per a l'esplanada prevista, i que l'índex CBR, corresponent a les condicions de compactació de posada en obra, sigui CBR >= 5 (UNE 103502).

No s'han d'utilitzar sòls expansius o col·lapsables, però sí que es podran fer servir materials naturals o tractats, sempre que compleixin les condicions de capacitat de suport exigides.

Si existís sota la coronació material expansiu, col·lapsable, o amb un contingut de més del 2% en sulfats solubles, la coronació hauria d'evitar la filtració d'aigua cap a la resta de terraplè.
La utilització de sòls amb guix ha d'estar autoritzada pel Director d'obra, i a més, el contingut d'aquesta substància haurà de ser < 0,2% per a qualsevol zona de terraplè.

En la coronació del terraplè es podran utilitzar sòls que continguin fins a un 1% de matèria orgànica.

3.2.2. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

S'han d'aturar els treballs quan la temperatura ambient sigui inferior a 2°C.

El contractista ha d'elaborar un programa de treball que ha de ser aprovat per la DF abans d'iniciar els treballs, on s'ha d'especificar, com a mínim:

-Maquinària prevista
-Sistemes de transport
-Equip d'estesa i compactació
-Procediment de compactació

S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.

S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs d'execució de la partida.

Hi ha d'haver punts fixos de referència exteriors a la zona de treball, als quals s'hi han de referir totes les lectures topogràfiques.

Escarificar i compactar la superfície que ha de rebre el terraplè; la profunditat de l'escarificació la definirà el Projecte, però la DF també la podrà definir en funció de la naturalesa del terreny.

Aquests treballs no es realitzaran fins al moment previst i sobretot en les condicions òptimes per estar el menor temps possible exposats als efectes climatològics quan no s'utilitzin proteccions.

En reblerts que s'executen en zones poc resistents, cal col·locar les capes inicials amb el gruix mínim necessari per tal de suportar les càrregues degudes a l'acció dels equips de moviment i compactació de terres.

El material s'ha d'estendre per tongades successives, sensiblement paral·leles a la rasant final.

Es podran utilitzar capes de materials granulars gruixuts o làmines geotèxtils per facilitar la posada en obra de les tongades, sempre i quan ho indiqui el Projecte.

Els equips de transport i d'estesa han d'operar per capes horitzontals, en tot l'ample de l'esplanada.

No s'ha d'estendre cap tongada fins que la inferior compleixi les condicions exigides.

L'aportació de terres per a correcció de nivells, s'ha de tractar com a coronació de terraplenat i la densitat a assolir no ha de ser inferior a la del terreny circumdant.

S'han de mantenir els pendents i dispositius de desguàs necessaris per tal d'evitar entollaments, sense perill d'erosió.

L'ampliació o recrescuda de terraplens existents s'ha de fer de forma escalonada o amb d'altres sistemes que garanteixin la unió amb el nou terraplè.
En reblerts situats a mitja vessant, el pendent s'ha d'esglaonar per tal de garantir l'estabilitat.

Els esglaons han de tenir les dimensions i el pendent adequats per tal de permetre el treball de la maquinària.

El grau d'humitat ha de ser l'adequat per tal d'obtenir la densitat i el grau de saturació exigits en la DT, considerant el tipus de material, el seu grau d'humitat inicial i les condicions ambientals de l'obra.

Si es necessària la humectació, un cop estesa la tongada, s'ha d'humitejar fins arribar al contingut òptim d'humitat, de manera uniforme ja sigui a la zona de procedència, a l'apilament, o a les tongades, sense que es formin embassaments, i fins a obtenir un mínim del 95% de la humitat òptima de l'assaig PM.

Si el grau d'humitat de la tongada és superior a l'exigit, s'ha de dessecar mitjançant l'addició i mescla de materials secs o d'altres procediments adients.

Després de la pluja no s'ha d'estendre una nova tongada, fins que l'última estigui seca, o s'ha d'escarificar afegint la tongada següent més seca, de forma que l'humitat resultant sigui l'adient.

Quan s'utilitzi corró vibratori per a compactar, ha de donar-se al final unes passades sense aplicar-hi vibració.
La compactació i el nombre de passades de corró han de ser les definides per la DF en funció dels resultats del assaigs realitzats a l'obra.

S'ha d'evitar el pas de vehicles per sobre de les capes en execució, fins que la compactació s'hagi completat.
Cal adoptar mesures de protecció de l'entorn davant la possible acció erosiva o sedimentaria de l'aigua reconduïda fora del terraplè.

S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.

Els treballs s'han de fer de manera que molestin el mínim possible als afectats.

En cas d'imprevistos, s'han de suspendre les obres i avisar a la DF.

3.2.2.1. SÒLS EN FONAMENTS DE TERRAPLÈ

Si es detecten zones inestables de petita superfície (bosses d'aigua, argiles expandides, turbes, etc.), s'han de sanejar d'acord amb les instruccions de la DF.

S'ha de localitzar les àrees inestables amb ajuda d'un supercompactador de 50 t, segons el definit en l'article 304 del PG 3/75 modificat per ORDEN FOM/1382/2002.

Els pous i forats que apareguin s'han de reblir i estabilitzar fins que la superfície sigui uniforme.

En casos de fonamentació irregular, com ara terraplens a mitja costa o sobre altres existents, es seguiran les indicacions de la DF per tal de garantir la correcte estabilitat.

El material a utilitzar en el terraplè s'ha d'emmagatzemar i d'utilitzar de forma que s'eviti la seva disgregació i contaminació. En cas de trobar zones segregades o contaminades per pols, per contacte amb la superfície de base o per inclusió de materials estranys, cal procedir a la seva eliminació.

3.2.3. UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m3 de volum amidat segons les especificacions de la DT.

3.2.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

3.2.5. CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

3.2.5.1. CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL

El control d'execució inclou les operacions següents:

-Preparació de la base sobre la que s'assentarà el terraplè.
-Control de l'estesa: comprovació visual del gruix i amplada de les tongades d'execució i control de la temperatura ambient.
-Humectació o dessecació d'una tongada.
-Control de compactació d'una tongada.

3.2.5.2. CONTROL D'EXECUCIÓ. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES

S'ha de considerar com terraplè estructural el comprès fins el punt exterior del voral i no la berma amb els talussos definits als plànols. A efectes d'obtenir el grau de compactació exigit, els assaigs de control s'han de realitzar en la zona del terraplè estructural.

S'han de seguir els criteris que en cada cas, indiqui la DF. Els punts de control de densitat i humitat han d'estar uniformement repartits en sentit longitudinal i aleatòriament distribuïts en la secció transversal de la tongada.

3.2.5.3. CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT

No es podrà iniciar l'execució del terraplè sense corregir els defectes observats a la base d'assentament.

Donada la rapidesa de la cadena operativa "extracció-compactació", la inspecció visual té una importància fonamental en el control dels terraplens, tant a nivell de materials com per a l'estesa.

El contingut d'humitat de les capes compactades no serà causa de rebuig, excepte en el cas d'utilitzar, per causes justificades, sòls amb característiques expansives amb un inflament lliure <= 5%.

El valor del mòdul d'elasticitat (segon cicle) obtingut a la placa de càrrega ha de complir les limitacions establertes al plec de condicions.

Les densitats seques obtingudes en la capa compactada hauran de ser iguals o superiors a les especificades en el plec de condicions, en cada un dels punts de la mostra. Com a mínim, el 70% de punts haurà d'estar dins dels valors d'acceptació, i el 30% restant no podrà tenir una densitat inferior de més de 30 kg/cm3 respecte les establertes en el Projecte o per la DF.

En cas d'incompliment, el contractista ha de corregir la capa executada, per recompactació o substitució del material. En general, s'ha de treballar sobre tota la tongada afectada (lot), a menys que el defecte de compactació estigui clarament localitzat. Els assaigs de comprovació de la compactació s'han d'intensificar el doble sobre les capes corregides.

Qualsevol altre cas d'execució incorrecta serà responsabilitat del Contractista, i la seva obligació serà reparar sense cost els errors que s'hagin produït.

3.3. EXCAVACIÓ EN POUS I RASES

3.3.1. DEFINICIÓ

L'excavació en pous i rases consisteix en les operacions necessàries, per excavar, remoure, evacuar i anivellar els materials de la zona compresa entre el terreny i el volum limitat per l'obra, segons els plànols, sempre que no siguin considerades com excavacions a cel obert. En cas de què es presenti qualsevol dubte en referència a la classificació d'un tipus o altre d'excavació, el Supervisor d'Obra decidirà la tipologia de la mateixa.

No s'entendrà com a excavació en rasa l'excavació amb un ample que permeti el treball de maquinària pesant en el seu interior, considerant-se una amplada límit de 3,5 m a partir de la qual es considerarà com a excavació a cel obert.

3.3.2. EXECUCIÓ

No es podrà realitzar cap tipus d'excavació fins que no s'hagin pres les referències topogràfiques precises per tal de confeccionar els perfils del terreny original.

Les excavacions s'executaran de forma que la superfície acabada sigui anàloga a la considerada als plànols.

Fins que finalitzi el reblert definitiu de les excavacions, les obres es mantindran en perfectes condicions de drenatge, realitzant el sistema d'evacuació d'aigua més convenient a judici del Director d'Obra (rases drenants, well-points, etc.) i utilitzant els medis auxiliars necessaris (grups electrògens, bombes. mànegues flexibles, etc.) per tal que la presència d'aigua no perjudiqui les unitats d'obra a realitzar.

Quan el nivell freàtic es trobi per sobre de la línia d'excavació, es tindrà especial cura tant en l'elecció i en la intensitat dels sistemes d'evacuació d'aigua així com en els medis auxiliars necessaris.

Per tal que les despeses originades per aquest esgotament no suposin un increment excessiu per l'Adjudicatari, és convenient l'optimització de l'execució de l'obra, emprant el mínim temps possible entre la realització de les excavacions i el reblert final de les mateixes.

Durant l'execució de les rases es preveurà la sortida d'aigües pluvials perquè no s'emmagatzemin a la zona excavada.

En les rases excavades en roca, les voladures es realitzaran tenint en compte els criteris fixats pel Director d'Obra, que podrà escollir la tècnica més adient per aconseguir una superfície lliure, plana i el menys fracturada possible.

Els materials sobrants de l'excavació es transportaran a l'abocador o al lloc de la seva utilització posterior. Aquest transport a abocador haurà de ser immediat en el cas de fangs, roca i terres que no es puguin emprar en el reblert de les excavacions, ja que únicament es permetrà l'aplec a obra dels sòls que puguin ser utilitzables pels rebliments posteriors. No respectar aquesta condició pot comportar la paralització de les obres fins al transport a abocador de les restes aplegades sense autorització.

Tots els sanejaments hauran de estar documentats per l'Adjudicatari al Supervisor d'Obra i al Director d'Obra, que els contrastarà, verificarà i aprovarà expressament si s'escau.

L'Adjudicatari té l'obligació d'excavar i retirar a lloc d'aplec o abocador tots els productes derivats de despreniments, ruptures, etc.

En general, l'Adjudicatari prendrà les mesures adients encaminades a no disminuir la resistència del terreny no excavat. En especial s'hauran d'adoptar les mesures necessàries per evitar els següents fenòmens: inestabilitat de talussos en roca degut a voladures inadequades, esllavissades produïdes pel descalçament del peu de l'excavació, erosions locals i entollaments deguts a un drenatge defectuós de l'obra.

No es rebutjarà cap material excavat si a judici del Director d'Obra pot emprar-se en altres unitats d'obra.

3.3.3. AMIDAMENT I ABONAMENT

Les excavacions en pous i rases s'amidaran per metres cúbics (m^3) de material excavat, mesurat per diferència entre els perfils teòrics del terreny original i els perfils teòrics de les excavacions.

Pel seu abonament s'utilitzaran els preus corresponents que figuren en els quadres de preus.

Els perfils teòrics del terreny original seran els continguts en el document Plànols d'aquest projecte. Qualsevol discrepància, en planta o en alçat, que es detecti en els perfils inclosos en aquest document haurà de comunicar-se per escrit al Supervisor d'Obra i al Director d'Obra amb la justificació corresponent pel seu contrast i modificació.

En cas que a judici del Supervisor d'Obra, del Director d'Obra o bé de l'Adjudicatari, s'hagin d'aixecar nous perfils del terreny original per existir discrepàncies entre els que hi figuren en el Plànols i la realitat, es realitzarà una neteja o esbrossament previ, que inclourà el piconat de la vegetació, de l'herba, la tala d'arbres, etc., sense realitzar cap tipus d'excavació per tal de desenvolupar correctament les tasques topogràfiques. Si aquesta es realitzés per qualsevol motiu, el Director d'Obra aturarà els treballs, aplicant les penalitzacions indicades en el contracte en cas d'obra defectuosa, fixant al seu criteri el terreny original, que serà acceptat per l'Adjudicatari sense dret a cap tipus de reclamació.

L'acord en els perfils quedarà automàticament fixat quan les discrepàncies entre el Director d'Obra i l'Adjudicatari siguin inferiors a un cinc per cent (5%), prenent-se com a vàlids els perfils aportats pel Director d'Obra. En cas que aquest acord no s'hagi pogut establir, els perfils del terreny original seran els que determini el Supervisor d'Obra amb la justificació corresponent, finalitzant-se les operacions de neteja i esbrossada en les condicions assenyalades en aquest Plec.

En el cas de què no s'abonin per separat la neteja, l'esbrossada i l'excavació de la terra vegetal, s'entendrà que aquesta unitat d'obra s'inclou en les excavacions, havent-se de realitzar tal i com s'especifica en aquest Plec.
En les zones en què a més de realitzar la neteja, l'esbrossada i l'extracció de la terra vegetal, s'hagin de realitzar també sanejaments, l'Adjudicatari els documentarà i contrastarà amb el Director d'Obra qui haurà d'aprovar-los expressament per tal d'executar-los. En cas de no fer-ho així, tots els increments que se'n puguin derivar aniran a càrrec de l'Adjudicatari. No es consideraran com a sanejaments les excavacions inferiors a 30 cm, i en cas de ser-ho, les que a judici del Director d'Obra es realitzin en terra vegetal o conreable.

L'Adjudicatari excavarà i retirarà, sense modificació de preu, tots els productes derivats de despreniments, ruptures, etc. Aquests només s'abonaran, perfil a perfil, quan suposin un increment de més d'un deu per cent (10%) respecte a la superfície teòrica excavada, i no s'hagin produït per negligència de l'Adjudicatari.

En el preu de l'excavació es comprèn l'excavació en qualsevol tipus de terreny, el transport i la retirada de productes a l'abocador o lloc d'utilització, l'allisada de superfícies, estrebaments, esgotaments, atalls i desguassos, el sanejament de zones rocoses afectades per les excavacions, drets, cànon i manteniment dels abocadors, la reconstrucció i reposició d'espones, reposició de feixes, fites i bancals al seu estat original i la formació de pistes i camins necessaris.

En el preu de l'excavació s'inclouen qualsevol mitjans que s'utilitzin per la seva execució, ja siguin manuals, mecànics o explosius.

En el preu de l'excavació de rases i pous també s'inclouen les possibles excavacions i/o rebliments previs i/o posteriors en una o varies fases constructives que, degut a les dimensions de les excavacions i/o a la falta de maniobrabilitat de la maquinària per qüestions relatives a l'espai, hauran de ser realitzades per deixar l'obra segons els plànols.

En el preu de l'excavació s'inclouen també els drenatges, esgotaments i altres operacions necessàries per l'evacuació d'aigua, que s'estendran fins al moment que aquests deixin de ser necessaris, ja sigui per haver completat la totalitat de les unitats fins el reblert o per deixar de ser necessari per qualsevol altra circumstància, sense que l'Adjudicatari tingui dret a cap cobrament addicional pel temps total que les bombes, en número i potència necessaris, hagin estat en servei. S'entenen també inclosos els medis auxiliars com ara mànegues flexibles, grups electrògens, combustible, etc., necessaris per la correcta execució de la unitat.

Aquestes operacions només seran d'abonament si així s'especifica explícitament en el Plec i es defineixen i valoren en els documents corresponents.

L'elecció del sistema de voladura a emprar en els desmunts en roca, inclòs en el cas de la utilització de pretall, no comportarà cap increment econòmic.

Els excessos d'excavació en relació a les dimensions indicades, en els Plànols que no fossin ordenats pel Director d'Obra, no es consideren abonables i en cada cas s'hauran de reomplir en la forma que hom indiqui sense que l'esmentat rebliment sigui d'abonament.

La reposició de marges i espones es realitzarà de forma que el terreny presenti característiques i dimensions similars als originals, de manera que si l'espona original estava formada per murets de pedra, una vegada acabada l'obra s'hauran de reposar aquests murets amb característiques constructives semblants als existents. La reposició d'aquests murs, espones i marges es consideren inclosos en el preu unitari d'excavació, així com els materials i mitjans auxiliars necessaris per a la seva reconstrucció.

3.4. REBLERTS DE POUS I RASES

3.4.1. DEFINICIÓ

Els reblerts de pous i rases consisteixen en les operacions necessàries per l'estesa i compactació dels materials procedents de les excavacions o de préstecs sempre que no siguin considerades com terraplenats i reblerts.
La seva execució inclou les següents operacions:

- Compra o lloguer de préstecs; permisos, llicències i cànons dels préstecs; neteja, esbrossada i retirada de la terra vegetal dels préstecs; selecció dels materials de préstec i condicionament final d'aquest amb la restitució de la terra vegetal i els serveis afectats.
- Excavació dels llocs de préstec.
- Transport des dels llocs de préstec fins al lloc d'utilització.
- Estesa de la tongada.
- Humectació o dessecació de la tongada.
- Compactació de la tongada fins al grau exigit.
- Allisada de les superfícies exteriors i refinat de les superfícies vistes.

Aquestes tres últimes, es reiteraran quantes vegades siguin necessàries.

En cas que el material procedent de les excavacions compleixi les condicions que s'assenyalen més endavant, les tres primeres operacions no es consideraran.

3.4.2. CARACTERÍSTIQUES

3.4.2.1. MATERIALS

Els materials a emprar en reblerts de pous i rases seran aquells que compleixin les prescripcions assenyalades en aquest Plec envers a la seva utilització i funcionalitat.

El Director d'Obra serà qui aprovarà els materials a emprar per la formació de reblerts de pous i rases i que podran procedir de préstecs autoritzats pel mateix Director d'Obra.

Els materials procedents de les excavacions de pous i rases s'empraran per la formació dels corresponents reblerts quan s'aprovin per part del Director d'Obra a fi de complir de les característiques assenyalades en aquest Plec envers el seu ús i funció.

3.4.2.2. CLASSIFICACIÓ

Per a la seva utilització els materials es classificaran d'acord amb les denominacions següents:

- Material inadequat.
- Material tolerable.
- Material adequat.
- Material seleccionat.
- Material seleccionat drenant.

	Inadequat	Tolerable	Adequat	Seleccionat	Seleccionat drenant
Grandària màxima	$\varnothing_{màx}^{25\ \%} \geq 15$ cm	$\varnothing_{màx}^{25\ \%} < 15$ cm	$\varnothing_{màx} < 10$ cm	$\varnothing_{màx} < 8$ cm	$\varnothing_{màx} < 5$ cm
% passa # 0.080			% ≤ 35 %	% ≤ 25 %	% ≤ 25 %
Matèria orgànica	MO > 2 %	MO ≤ 2 %	MO ≤ 1 %	MO = 0 %	MO = 0 %
Límit Líquid	$LL_{(\%\ \#\ 0.4)} \geq 40$	$LL_{(\%\ \#\ 0.4)} < 40$	$LL_{(\%\ \#\ 0.4)} < 40$	LL < 30	No plàstica
Índex Plasticitat				IP < 10	No plàstica
Densitat PN	$\delta_{PN} < 1.450$ kg/dm^3	$\delta_{PN} \geq 1.450$ kg/dm^3	$\delta_{PN} \geq 1.750$ kg/dm^3	$\delta_{PN} \geq 1.750$ kg/dm^3	$\delta_{PN} \geq 1.900$ kg/dm^3
CBR	CBR ≤ 3	CBR > 3	CBR > 5	CBR > 10	CBR > 20
Inflament (CBR)			Inflament < 2 %	Inflament ≤ 0 %	Inflament ≤ 0 %
Sals solubles	[ ] ≥ 6 %	[ ] < 6 %	[ ] < 6 %	[ ] < 2 %	[ ] < 0 %

L'índex CBR que es considerarà serà el corresponent a la densitat mínima exigida en obra.

3.4.2.3. CONDICIONS GENERALS

Es consideraran com inadequades aquelles terres que presentin dos màxims en la corba corresponent a l'assaig Proctor, o siguin d'una naturalesa tal que dues mostres de la mateixa terra, una en estat natural i l'altra prèviament dessecada en estufa a 110º fins a un pes constant, tinguin límits líquids que difereixin en més d'un vint per cent (20 %).

L'aigua incorporada en el moment de la compactació de les terres no superarà en més d'un deu per cent (10 %) la definida com òptima en l'assaig Proctor Normal, a menys que així ho ordeni el Director d'Obra.

Quan la humitat de les terres superi l'òptima Proctor, podrà reduir-se el contingut d'aigua del terra mitjançant una barreja de materials secs o substàncies higroscòpiques adients, com per exemple la calç viva, si bé s'haurà de tenir l'autorització del Supervisor Director d'Obra, qui en funció de les característiques del terra i el seu contingut d'humitat determinarà la dosificació del material a afegir i el procediment a emprar.

3.4.2.4. ÚS.

Segons el lloc d'utilització, els materials a emprar seran:

- Pous i rases en general: Materials adequats o seleccionats.
- Pous i rases drenants: Materials seleccionats drenants.

Els materials seleccionats drenants corresponen a materials granulars (tot-ú natural, sorra de tossal, etc.), amb granulometries fines, sense plasticitat i amb una capacitat drenant sense les exigències que corresponen al material drenant especificat com a tal en aquest Plec.

A judici del Director d'Obra es podran modificar les tipologies dels materials a emprar en els diferents llocs d'ús, prevalent la utilització de materials amb poc o moderat assentament.

3.4.2.5. MATERIALS NO UTILITZABLES EN REBLERTS DE POUS I RASES

Els materials que no compleixin les especificacions requerides (plasticitat, contingut de matèria orgànica, dificultat de compactació, etc.) i per tant, no siguin utilitzables en l'execució de reblerts de pous i rases, es transportaran a l'abocador de forma immediata, o s'estendran en les zones que expressament assenyali el Director d'Obra, en gruixos no superiors a 40 cm.

3.4.2.6. SÒLS TUMESCIBLES I SÒLS AMB GUIXOS

Es prohibeix terminantment l'ús de sòls que augmentin de volum per absorció d'aigua. El límit màxim d'inflació es determinarà mitjançant un assaig C.B.R. amb sobrecàrrega corresponent a un ferm pel trànsit lleuger; en aquestes condicions la inflació màxima no serà superior al dos per cent (2%).

Es prohibeix així mateix l'ús de sòls amb un contingut de sulfats superior al sis per cent (6%).

3.4.3. EXECUCIÓ

Els reblerts de pous i rases s'executaran de forma que la superfície acabada sigui anàloga a la considerada als plànols.

Les superfícies vistes hauran de tenir una forma sensiblement plana, refinant-se quantes vegades siguin necessàries fins aconseguir-ho.

Per tal que les despeses originades per l'esgotament no suposin un increment excessiu per l'Adjudicatari, és convenient l'optimització de l'execució de l'obra, emprant el mínim temps possible entre la realització de les excavacions i la dels reblerts dels pous i rases.

3.4.3.1. PREPARACIÓ DE LA SUPERFÍCIE D'ASSENTAMENT

Les superfícies damunt de les quals es realitzaran els reblerts, s'hauran de compactar si així ho especifica el Director d'Obra, havent-se realitzat prèviament la neteja, esbrossada i retirada de terra vegetal i material inadequat.

El grau de compactació del terreny original serà igual a l'exigit al reblert.

El Director d'Obra fixarà la utilització d'aquests materials provinents de les excavacions, segons el compliment de les condicions exigides al reblert.

Si sobre el terreny damunt el qual s'ha d'assentar el reblert existeixen corrents d'aigua superficials o subàlvees, es desviaran les primeres i es captaran i conduiran les segones fora de l'àrea on s'hagi de realitzar el reblert abans de començar la seva execució. Aquestes obres s'executaran d'acord a les instruccions del Director d'Obra.
Si el reblert s'ha d'executar sobre capes d'argiles toves i/o expansives o sòls susceptibles d'alteracions de volum per canvis d'humitat es procedirà prèviament a la seva estabilització o substitució segons els criteris fixats pel Director d'Obra.

3.4.3.2. ESTESA DE LES TONGADES

Per la construcció dels reblerts s'empraran materials que compleixin les especificacions exigides anteriorment, estenent-los en tongades successives, de gruix uniforme i sensiblement paral·leles. El gruix serà l'adient perquè amb els mitjans emprats s'obtingui el grau de compactació exigit.

Els materials de cada tongada tindran característiques uniformes, o pel contrari es barrejaran per tal d'aconseguir-ho.

No s'estendrà cap tongada que no s'hagi comprovat la idoneïtat de la subjacent, autoritzant la seva estesa el Director d'Obra.

En cas que una tongada presenti una humitat excessiva no s'autoritzarà l'estesa de la següent fins que s'hagi corregit l'anterior.

Els reblerts en zones amb reduïda capacitat portant seran susceptibles de realitzar-se amb l'estesa prèvia d'un geotèxtil, sempre que hagi estat aprovat prèviament pel Director d'Obra.

Durant l'execució de les obres, la superfície de les tongades, haurà de tenir la pendent transversal suficient per assegurar l'evacuació de les aigües sense perill d'erosió.

3.4.3.3. HUMECTACIÓ I DESSECACIÓ

Una vegada estesa la tongada es procedirà a la seva humectació si s'escau. El grau d'humitat òptim s'obtindrà a partir dels resultats dels assaigs que es realitzin en obra i en funció de la maquinària que s'hagi d'utilitzar.
En cas que s'hagi d'afegir aigua, aquesta operació es realitzarà de manera que la humectació dels materials sigui uniforme.

Quan la humitat dels materials sigui excessiva per aconseguir la compactació prevista, es prendran les mesures adients, com la dessecació per llaurat, l'afegiment de material sec o d'altres, fins aconseguir la humitat òptima del material.

3.4.3.4. COMPACTACIÓ DE LES TONGADES

Aconseguida la humectació correcta, es procedirà a la compactació mecànica de la tongada.
La densitat mínima exigida no serà inferior al noranta-cinc per cent (95%) de la densitat màxima obtinguda en l'assaig Proctor Normal.

En les zones que assenyali el Director d'Obra, la compactació haurà d'assolir el cent per cent (100%) de la densitat màxima obtinguda en l'assaig Proctor Normal.

Els medis i sistema de compactació hauran de ser proposats per l'Adjudicatari al Director d'Obra, qui els podrà aprovar o modificar, tant en tipus, número i metodologia de treball si així ho creu adient.

A menys que el Supervisor d'Obra fixi el contrari, en cap cas s'eximirà a l'Adjudicatari del compliment de les compactacions exigides en aquest Plec.

Tant els medis com el sistema de compactació hauran d'ajustar-se a les condicions reals d'execució, tenint especial cura en la compactació dels trasdossos de les obres de fàbrica i peces prefabricades que no han de sofrir ni esforços ni deformacions perjudicials.

3.4.3.5. LIMITACIONS EN L'EXECUCIÓ

Els reblerts s'executaran quan la temperatura sigui superior a dos graus centígrads (2º C).

Per damunt de les capes en execució es prohibeix el pas de tot tipus de tràfic fins que no s'hagi completat la seva compactació. Si això no es factible, el tràfic que necessàriament hagi de passar per damunt d'aquestes capes es distribuirà de forma que no es produeixin roderes en la seva superfície. L'Adjudicatari serà responsable dels danys originats per aquest motiu, havent de procedir, al seu càrrec, a la reparació d'aquests segons les indicacions del Director d'Obra.

3.4.4. CONTROL DE QUALITAT

L'Adjudicatari controlarà la qualitat dels materials a emprar perquè les seves característiques s'ajustin a l'indicat en el present Plec.

En aquest Plec i per aquesta obra es fixen els punts de control, els assaigs a realitzar, la seva intensitat i els criteris d'acceptació recollits en la taula.

ASSAIGS	UNE / NLT	MOSTREIG	CRITERIS D'ACCEPTACIÓ		
Control del material					
			Adequat	Seleccionat	Sel. drenant
Grandària màxima	104 / 72	1 cada 10000 m^3	$\varnothing_{màx} < 10$	$\varnothing_{màx} < 8$	$\varnothing_{màx} < 5$
% $_{passa}$ # 0.080	104 / 72	1 cada 10000 m^3	% ≤ 35 %	% ≤ 25 %	% ≤ 25 %
Matèria orgànica	117 / 72	1 cada 10000 m^3	MO ≤ 1 %	MO = 0 %	MO = 0 %
Límit Líquid	105-106 / 72	1 cada 10000 m^3	$LL_{(\% \# 0.4)} < 40$	LL < 30	No plàstica
Índex Plasticitat				IP < 10	No plàstica
Proctor Normal	108 / 72	1 cada 5000 m^3	$\delta_{PN} \geq 1.75$	$\delta_{PN} \geq 1.75$	$\delta_{PN} \geq 1.90$
CBR	111 / 78	1 cada 10000 m^3	CBR > 5	CBR > 10	CBR > 20
Inflament (CBR)	111 / 78	1 cada 10000 m^3	Inf. < 2%	Inf. ≤ 0 %	Inf. ≤ 0 %
Sals solubles		1 cada 10000 m^3	[ ] < 6 %	[ ] < 2 %	[ ] < 0 %
Control d'execució					
Gruix	--	Periòdicament	e ∈ [25 - 40] cm		
Humitat i Densitat	102-109 / 72	1 cada 500 m^3	$\delta_{in\ situ}$ > 95 % δ_{PN}		
			(•): Veure apartat corresponent en aquest Plec		

Les possibles contradiccions que puguin sorgir entre l'assenyalat en aquest Plec, les normatives vigents i les regles de la bona pràctica, es resoldran automàticament amb l'acceptació de la intensitat i del criteri més restrictiu, a menys que la Supervisió d'Obra determini el contrari.

Tots aquests assaigs seran realitzats en un Laboratori Oficial acreditat u homologat, acceptat per la Direcció d'Obra i a càrrec de l'Adjudicatari.

3.4.5. AMIDAMENT I ABONAMENT

L'amidament i abonament es realitzarà per metres cúbics (m^3) de material compactat, mesurat per diferència entre els perfils corresponents a les seccions teòriques finals i els perfils teòrics de les excavacions, descomptant tots els materials que s'abonen en altres unitats d'obra.

Pel seu abonament s'utilitzaran els preus corresponents que figuren en els quadres de preus.
S'inclouen en els preus totes les operacions necessàries per l'obtenció d'un material que compleixi les especificacions d'aquest Plec, ja sigui de préstec o procedent de les excavacions.

La Contracta es proveirà, al seu càrrec, de les zones de préstec i dels materials de préstec, després de convenir amb els propietaris de les esmentades zones les condicions en què s'han de realitzar les excavacions. Aquesta decisió, així com l'elecció de la zona de préstec, serà sotmesa al criteri del Director d'Obra.

El preu assenyalat comprèn l'excavació, garbellat, selecció i càrrega del material al lloc de préstec sobre camió; el transport al seu lloc d'utilització, l'estesa, l'humectació o dessecació, la compactació i el refí de les superfícies; els estrebaments, l'esgotament així com el subministrament, manipulació i ús dels materials, maquinària i mà d'obra necessàries perquè l'obra realitzada sigui aprovada per la Direcció d'Obra. De manera particular inclou el cànon de préstec, el condicionament d'aquest amb terra vegetal i la reposició dels serveis afectats en aquest.

Quan el material a emprar procedeixi de les excavacions realitzades en altres punts de l'obra, s'entén inclòs en el preu el transport, l'abocament, l'estesa, l'humectació o dessecació, la compactació i el refí de les superfícies; els estrebaments, l'esgotament així com el subministrament, manipulació i ús dels materials, maquinària i mà d'obra necessàries perquè l'obra realitzada sigui aprovada per la Direcció d'Obra.

La restitució de la capa de terra vegetal en un gruix no inferior a 30 cm., en el casos que així ho ordeni el Director d'Obra, també s'inclou en el preu.

L'elecció del tipus de material a emprar seguint els requisits assenyalats en aquest Plec, no comportarà cap tipus de modificació de preu, llevat que com a tal hi figuri en els quadres de preus i en el pressupost.

Aquest preu inclou així mateix, el desviament de corrents d'aigua i la captació i conducció de les corrents subàlvees en la zona de fonamentació dels reblerts de pous i rases.

La reducció del gruix de les tongades per aconseguir el grau de compactació exigida no comportarà cap mena d'increment econòmic.

Així mateix, les operacions de barreja de material i les operacions de dessecació d'aquest s'inclouen en el preu.

També s'inclou en el preu una compactació mínima fins assolir una densitat de com a mínim el 95 % de la màxima obtinguda en l'assaig Proctor Normal.

Un augment en el grau de compactació per ordre del Supervisor d'Obra i/o del Director d'Obra, no reflectit en la memòria o en la descripció que figura en els quadres de preus, podrà comportar un increment de preu. Aquest es valorarà en el mateix percentatge que l'increment del grau de compactació. Per exemple, l'augment de la densitat exigida del 95 % al 100 % comportarà un increment del 5 % del preu establert pel 95 %, independentment del tipus d'assaig Proctor de referència.

Aquest sobrecost no serà d'abonament si els graus de compactació descrits en els quadres de preus són inferiors als exigits en aquest Plec.

Els medis i sistema de compactació, malgrat siguin imposats pel Director d'Obra a fi d'aconseguir els graus de compactació exigits amb la qualitat i condicions assenyalades en aquest Plec, no comportaran cap increment econòmic.

En el preu del reblert s'inclouen qualssevol mitjans que s'utilitzin per la seva execució, ja siguin manuals o mecànics.

No seran d'abonament les operacions que a judici del Director d'Obra s'hagin de dur a terme per corregir les superfícies amb diferències superiors a les tolerades.

Tal i com s'especifica en les excavacions, la neteja, esbrossada i excavació de la terra vegetal no comportarà cap modificació dels perfils teòrics del terreny original. Així mateix, en els perfils teòrics del terreny original no es descomptarà ni l'excavació realitzada en les operacions de neteja, esbrossada i retirada de terra vegetal, fixada en un mínim de 30 cm., ni el reblert corresponent a l'excavació de l'esbrossada, no comptabilitzat sota cap concepte.

L'Adjudicatari reomplirà, sense modificació de preu, tots els buits derivats de despreniments, ruptures, etc. Aquests s'abonaran, perfil a perfil, quan suposin un increment de més d'un deu per cent (10%) respecte a la superfície teòrica reblerta.

Els excessos de reblerts, en relació a les dimensions indicades en els Plànols, que no fossin ordenats pel Director d'Obra, no es consideraran abonables i en cada cas s'hauran d'excavar en la forma que hom indiqui sense que l'esmentada excavació sigui d'abonament.

4. OBRES

4.1. FORMIGÓ

4.1.1. DEFINICIÓ

Es defineix com formigó el producte format per una barreja de ciment, aigua, àrid fi, àrid gros, i eventualment productes d'addició, que al prendre's i endurir-se adquireix una notable resistència.

Els formigons compliran les condicions exigides en el "Codigo Estructural 2021" RD 470/2021.

4.1.2. MATERIALS

Els materials que necessàriament s'utilitzaran per aquestes obres on els definits en els articles del present Plec i compliran les condicions que per ells es fixen en els següents articles.

4.1.2.1. CIMENT

4.1.2.1.1. DEFINICIÓ

El ciment Pòrtland es defineix com el conglomerat hidràulic que s'obté per polvorització del clinker i sense cap més addició que pedra i guix natural.

4.1.2.1.2. CONDICIONS GENERALS

El ciment haurà de complir les condicions exigides per la "Instrucción para la recepcción de cementos. (RC-97)", així com les fixades en el "Codigo Estructural 2021" RD 470/2021.

4.1.2.1.3. TIPUS DE CIMENT

El Supervisor d'Obra i el Director d'Obra serà qui aprovarà el tipus de ciment a emprar en cadascuna de les obres de formigó, sense que la seva decisió comporti cap modificació del preu establert per l'abonament d'aquesta unitat d'obra (s'ha de tenir en compte que en les obres de regadiu el ciment a emprar ha de ser resistent als sulfats).

Els ciments a emprar seran del tipus II ó tipus IV i de classe 32,5 o superior. En el cas de les peces prefabricades el ciment serà tipus I de classe 42,5.

4.1.2.1.4. TIPUS DE CIMENT EN PRESÈNCIA DE SULFATS

Segons les normes americanes, l'agressivitat dels sòls i les aigües amb sulfats envers al formigó es classifica segons la taula ,on també es fixa el contingut màxim d'aluminat tricàlcic del clinker.

	% SO_4^{-2} soluble sòls	**p.p.m. SO_4^{-2} aigües**	**% C_3A**
Menyspreable	0.00 % a 0.10 %	0 a 150	-----
Positiu	0.10 % a 0.20 %	150 a 1000	< 8 %
Considerable	0.20 % a 0.50 %	1000 a 2000	< 5 %
Important	> 0.50 %	> 2000	< 5 %

4.1.2.1.5. SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

El ciment serà transportat en envasos homologats en els que hi haurà de figurar expressament el tipus de ciment i nom del fabricant, o bé al detall, en dipòsits hermètics, acompanyant a cada remesa el document de remissió amb les mateixes indicacions citades.

Tots els vehicles utilitzats per al transport de ciment aniran equipats amb dispositius de protecció contra el vent i la pluja.

El ciment s'emmagatzemarà en un magatzem o sitja protegit convenientment contra la humitat del terra i de les parets i de forma que permeti un fàcil accés per la inspecció i identificació de cada remesa. Es prepararan els magatzems o sitges necessaris perquè no puguin barrejar-se els diferents tipus de ciment.

En cas de què s'emmagatzemi el ciment en sacs, aquests s'apilaran sobre tarimes, separats de les parets del magatzem i deixant passadissos entre les diverses piles amb la finalitat de permetre el pas del personal i aconseguir un ampli airejament del local. Cada quatre capes de sacs, com a màxim, es col·locarà un tauler o tarima que permeti el pas de l'aire a través de les piles que formen els sacs.

4.1.2.2. AIGUA

L'aigua a emprar haurà de complir amb l'especificat en el ""Codigo Estructural 2021" RD 470/2021.

Com a norma general, es podran utilitzar, tant pel pastat com pel curat de morters i formigons, totes aquelles aigües que la pràctica hagi sancionat com a acceptables, és a dir, que no hagin produït eflorescències, esquerdes o pertorbacions en el forjat i resistència d'obres semblants a les que es projecten.

Quan no es tinguin antecedents de la seva utilització, o en cas de dubte, s'hauran d'analitzar les aigües i, llevat justificació especial de què no s'alteren perjudicialment les propietats exigibles al formigó, s'hauran de desestimar les que no compleixin les condicions fixades en el "Codigo Estructural 2021" RD 470/2021.

4.1.2.3. ÀRID FI

4.1.2.3.1. DEFINICIÓ

Es defineix com a àrid fi a utilitzar en formigons, la fracció d'àrid mineral que passa pel tamís 5 mm de malla (UNE 7050).

4.1.2.3.2. CONDICIONS GENERALS

L'àrid fi a emprar haurà de complir amb l'especificat en el "Codigo Estructural 2021" RD 470/2021.

L'àrid fi a utilitzar serà preferentment de riu. En cas que les sorres no procedeixin de graveres de riu i siguin sorres naturals, sorres procedents de matxuqueig, o una barreja d'ambdues, sancionada la seva utilització per la pràctica, correspondrà al Director d'Obra la seva aprovació.

Les sorres naturals estaran constituïdes per partícules estables i resistents.

Les sorres artificials s'obtindran de pedres que hauran d'acomplir els requisits exigits per l'àrid gros a utilitzar en formigons.

4.1.2.3.3. MANIPULACIÓ I EMMAGATZEMATGE

L'emmagatzematge d'àrids fins, quan no es faci en tremuja o sitges, sinó en piles, es realitzarà sobre una base sòlida i plana, o en cas contrari, els trenta centímetres (30) inferiors de la base de les piles no s'utilitzaran ni es trauran en tot el temps que s'hagi d'utilitzar la pila.

4.1.2.4. ÀRID GRUIXUT

4.1.2.4.1. DEFINICIÓ.

Es defineix com a àrid gros a utilitzar en formigons, la fracció mineral que queda retinguda en el tamís de 5 mm de malla (UNE 7050).

4.1.2.4.2. CONDICIONS GENERALS

L'àrid gruixut a emprar haurà de complir amb l'especificat en el "Codigo Estructural 2021" RD 470/2021.
L'àrid gros a utilitzar en formigons serà preferentment de grava natural o procedent del mallat i trituració de pedra o grava natural o altres productes, la utilització dels quals hagi estat sancionada per la pràctica. En tot cas, l'àrid es composarà d'elements nets, sòlids resistents, d'uniformitat raonable, exempts de pols, brutícia, argila o altres matèries estranyes.

4.1.2.4.3. MANIPULACIÓ I EMMAGATZEMATGE

L'emmagatzematge d'àrids gruixuts, quan no es faci en tremuja o sitges, sinó en piles, es realitzarà sobre una base sòlida i plana, o en cas contrari, els trenta centímetres (30) inferiors de la base de les piles no s'utilitzaran ni es trauran en tot el temps que s'hagi d'utilitzar la pila.

Els materials de diferents procedències s'emmagatzemaran en dipòsits o piles diferents, així com també les reserves de diverses mides i sempre de manera que no es puguin barrejar els diferents tipus.

L'examen i aprovació o rebuig, de la utilització d'un àrid determinat, es farà després d'acabat el procés d'extracció i tractament necessaris i quan es trobin en els dipòsits per a la seva utilització sense tractament ulterior. Si s'escau, el Director d'Obra podrà rebutjar prèviament les pedreres, dipòsits o altres fonts de procedència que proporcionin materials amb una falta d'uniformitat excessiva que obligui a un control massa freqüent de les seves característiques.
El gruix màxim dels àrids no haurà d'excedir dels 20 mm.

4.1.2.5. ÀRIDS DE LES PECES PREFABRICADES

Els àrids a emprar en el formigons de les peces prefabricades seran preferentment els següents:

- Sorres d'origen calcari
  - Grandària 0-3 naturals.
  - Grandària 3-6 artificials.
- Gravetes silícies grandària 6-12 artificials.
- Gravetes silícies grandària 12-20 artificials

4.1.2.6. ADDITIUS

4.1.2.6.1. DEFINICIÓ

S'anomena additiu per a formigó a un material diferent de l'aigua, dels àrids i del ciment, que s'empra com a ingredient del formigó i s'afegeix a la barreja immediatament abans o durant l'amassat, amb la finalitat de millorar o modificar algunes propietats del formigó fresc, del formigó endurit, o ambdós estats del formigó.

4.1.2.6.2. ÚS.

L'ús d'additius en els formigons amb qualsevol finalitat, no podrà fer-se sense autorització expressa del Director d'Obra, que podrà exigir la presentació d'assaigs o certificació de característiques a càrrec d'algun Laboratori Oficial, els quals justifiquin, que la substància agregada en les proporcions previstes produeix l'efecte desitjat sense pertorbar excessivament les restants característiques del formigó, ni representar un perill per a les armadures.

En qualsevol cas, sigui a criteri del Director d'Obra o a criteri de l'Adjudicatari amb l'aprovació del primer, no se'n derivaran sobrecostos per l'ús d'aquests.

4.1.2.6.3. CONDICIONS GENERALS

D'acord amb la norma ASTM-465 seran les següents:

Hauran de ser de marques de coneguda solvència i suficientment experimentades en les obres.

Abans d'emprar qualsevol additiu haurà de ser comprovat el seu comportament mitjançant assaigs de laboratori, emprant la mateixa marca i tipus de conglomerant, i el mateixos àrids que hagin d'emprar-se en l'execució dels formigons de l'obra.

A igualtat de temperatura, la densitat i viscositat dels additius líquids o de les seves solucions o suspensions en aigua, seran uniformes en totes les partides subministrades i tanmateix el color es mantindrà variable.

No es permetrà l'ús d'additius en els que, mitjançant anàlisis químics qualitatius, es trobin clorurs, sulfats o qualsevol altra matèria nociva per al formigó en quantitats superiors als límits equivalents tolerats en l'aigua d'amassat per la unitat de volum de formigó. S'exceptuarà el cas extraordinari d'ús autoritzat de clorur càlcic.

La solubilitat en l'aigua ha de ser total, qualsevol que sigui la concentració del producte additiu.

L'additiu ha de ser neutre enfront als components del ciment, dels àrids i dels productes siderúrgics, inclús a llarg termini.

Els additius químics poden subministrar-se en estat líquid o sòlid, però en aquest últim cas han de ser fàcilment solubles en aigua o dispersables, amb l'estabilitat necessària per assegurar l'homogeneïtat de la seva concentració al menys durant deu (10) hores.

Perquè pugui autoritzar-se l'ús de qualsevol additiu químic és condició necessària que el fabricant o venedor especifiqui quines són les substàncies actives i les inerts que entren en la composició del producte.

4.1.2.6.4. CLASSIFICACIÓ DELS ADDITIUS

Els additius es classifiquen en:

- Airejants.
- Plastificants, purs o d'efecte combinat amb airejants, retardadors a acceleradors.
- Retardadors.
- Acceleradors.
- Altres additius químics.

Airejants.
Els airejants són additius que tenen la funció d'estabilitzar l'aire clos en la massa del formigó durant la seva fabricació i posada en obra, produint gran quantitat de bombolles de dimensions microscòpiques, homogèniament distribuïdes en tota la massa.

La finalitat principal de l'ús d'airejants és augmentar la durabilitat del formigó contra els efectes del gel i el desgel, i d'altra banda augmentar la plasticitat i treballabilitat del formigó fresc, així com reduir la seva tendència a la segregació.

Els productes comercials airejants poden procedir de: sals de resina de fusta, detergents sintètics (fraccions del petroli), lignosulfats (polpa de paper), sals derivades dels àcids del petroli, sals de materials proteínics, àcids greixosos resinosos o les seves sals, sals orgàniques dels àcids alquilsulfònics.

A més de les condicions generals per als additius especificats en el present Plec, els airejants compliran les següents condicions:

No s'admetrà l'ús d'airejants a base de pols d'alumini i de peròxid d'hidrogen.

No es permetrà l'ús d'airejants no compensats que puguin produir oclusions d'aire superiors al 5%, incloent-se en aquesta restricció les possibles oclusions derivades d'errades de fins a un 25% en la dosi de l'airejant.

Únicament s'empraran airejants que produeixin bombolles de dimensions uniformes i molt petites, de deu (10) a cinc-centes (500) micres.

El pH del producte airejant no serà inferior a set (7) ni superior a deu (10).

Els airejants no modificaran el temps de presa del formigó.

A igualtat dels altres components del formigó, la presència d'airejants no minvarà la resistència del formigó a compressió als vint-i-vuit (28) dies, en més del quatre (4) per cent per cada ú (1) per cent d'augment d'aire clos, mesurat amb l'aparell de pressió pneumàtica.

La dosificació d'airejant no serà en cap cas superior al quatre (4) per cent de pes de ciment.

No es permetrà l'ús d'additius airejants generadors d'escuma, per reduir considerablement la resistència del formigó. Aquesta norma no serà d'aplicació en els casos especials d'execució d'elements de morter porós o de formigó cel·lular.

Plastificants

S'anomenen plastificants els additius per a formigons compostos de substàncies que disminueixen la tensió interfacial en el contacte gra de ciment-aigua degut a què la seva molècula, en fase aquosa, és per un costat hipotensa-activa en les superfícies on està absorbida, i per l'altre és hidròfila, el que facilita el mullat dels grans. La primera part de molècula és apolar, de cadena carbonada suficientment llarga, i la segona és netament polar.
A més de les condicions generals per als additius especificats en el present Plec, els plastificants compliran les següents condicions:

Seran compatibles amb els additius airejants amb absència de reaccions químiques entre plastificants i airejants, quan hagin d'emprar-se junts en un mateix formigó.

El plastificant ha de ser neutre enfront als components del ciment, dels àrids i dels productes siderúrgics, inclús a llarg termini.

No han d'augmentar la retracció de l'adormiment.

La seva eficàcia ha de ser suficient amb petites dosis ponderals respecte de la dosificació del ciment (menys de 1,5% del pes del ciment).

Les errades accidentals en la dosificació del plastificant no han de produir efectes perjudicials per a la qualitat del formigó.

A fi i efecte de conseguir les condicions de durabilitat per obres d'aquest tipus, es prescriu la utilització d'additius superfluidificants per la posta en obra del formigó, incloent-se en el preu unitari. El Director d'Obra serà qui decidirà, segons el tipus d'element estructural de què es tracti, la no necessitat d'addició de superfluidificant en el formigó.

Retardadors

Són productes que s'empren per a retardar la presa del formigó per diversos motius: temps de transport dilatat, formigonat en temps calorós, per evitar junts en el formigonat d'elements de grans dimensions, etc.

A més de les condicions generals per als additius especificats en el present Plec, els retardadors compliran les següents condicions:

No han de disminuir la resistència del formigó a compressió als 28 dies respecte del formigó patró fabricat amb els mateixos ingredients però sense additiu.

No hauran de produir una retracció en la pasta pura de ciment superior a l'admesa per aquest.

Acceleradors

Els acceleradors de presa són additius que tenen per efecte avançar el procés de presa i enduriment del formigó amb la finalitat d'obtenir elevades resistències inicials.

S'empren durant el formigonat en temps molt fred i també en els casos en què és precís un ràpid desencofrat o posada en càrrega.

Degut als efectes desfavorables que l'ús d'acceleradors produeix en la qualitat final del formigó, únicament està justificat en casos concrets molt especials i quan no són suficients altres mesures de precaució contra les gelades, tal com: augment de la dosificació del ciment, ús de ciments d'alta resistència inicial, proteccions de cobriment i calefacció de prolongada duració, etc. En qualsevol cas, i com en tot ús d'additius, l'ús d'acceleradors ha de ser autoritzat expressament pel Director d'Obra.

L'ús d'acceleradors requereix tenir cura especial de les operacions de fabricació i posada en obra de formigó, i en cap cas justifica la reducció de les mesures de precaució establertes per al formigonat en temps fred.

Un dels acceleradors més utilitzat és el clorur càlcic. El clorur càlcic comercial pot subministrar-se en forma granulada o en escates, i les toleràncies en impureses són les següents:

	Clorur càlcic	**Clorurs alcalins**	**Clorur magnèsic**	**Aigua**	**Impureses**
Clorur càlcic granulat	≥ 94 %	≤ 5 %	≤ 1 %		
Clorur càlcic en escates	≥ 77 %	≤ 2 %	≤ 2 %	≤ 10,5 %	≤ 0,5 %

Les granulometries dels diferents tipus de clorur càlcic seran:

	# 9,52 mm (3 / 8")	**# 6,35 mm (1 / 4")**	**# 0,83 mm (nº 20)**
Clorur càlcic granulat	100 %	95-100 %	0-10 %
Clorur càlcic en escates	100 %	80-100 %	0-10 %

El producte serà expedit en envasos adequats perquè no sofreixi cap alteració, i en el moment d'obrir el recipient no apareixerà en estat aglomerat.

A més de les condicions generals per als additius especificats en el present Plec, els acceleradors compliran les següents condicions:

És obligatori realitzar, abans de l'ús de l'accelerador, reiterats assaigs de laboratori i proves del formigonat amb els mateixos àrids i ciment que hagin d'emprar-se en l'obra, per determinar la dosificació estricta del additiu i que no es produeixin efectes perjudicials incontrolables.

El temps d'amassat en la formigonera ha de ser suficient per a garantir la distribució uniforme de l'accelerador en tota la massa.

El clorur càlcic s'ha de dissoldre perfectament en l'aigua d'amassat abans de ser introduït en la formigonera.

El clorur càlcic precipita les substàncies que composen la majoria dels additius airejants, pel qual accelerant i airejant han de preparar-se en solucions separades i introduir-se per separat en la formigonera.

El clorur càlcic accentua la reacció àlcali-àrid quan s'utilitzen ciments d'alt contingut d'àlcalis.

El clorur càlcic no es pot emprar en els casos de presència de sulfats en el conglomerant o en el terreny.

No es permetrà l'ús de clorur càlcic en estructures de formigó armat, ni en paviments de calçades.

Està absolutament prohibit l'ús de clorur càlcic en el formigó pretensat.

Altres additius químics

En aquest apartat ens referim a productes diferents dels esmentats en l'article anterior i que s'empraran en l'elaboració de formigons per millorar alguna propietat concreta o per facilitar l'execució de l'obra.

Es classifiquen en:

- Hidròfugs.
- Curing compounds.
- Anticongelants.
- Desencofrants.

Hidròfugs

Els hidròfugs o impermeabilitzants de massa no s'utilitzaran, degut a què la seva eficàcia es dubtosa vers els efectes perjudicials que en alguns casos pot portar la seva utilització.

Queden exclosos de l'anterior prohibició els additius que en realitat són simples acceleradors de la presa, encara que en la seva denominació comercial s'utilitzi la paraula "hidròfug" o impermeabilitzants, i que el seu ús ha de restringir-se a casos especials de morters, en enlluiments sota l'aigua, en reparacions de conduccions hidràuliques que hagin de posar-se immediatament en servei, en captació de fonts o filtracions mitjançant arrebossades i entubats de l'aigua i en altres treballs provisionals o d'emergència on no sigui determinant la qualitat del morter o formigó en quant a resistència, retracció o durabilitat.

Productes filmògens de curat

Definició.

Els productes filmògens de curat són aquells aptes per la seva aplicació damunt de superfícies horitzontals i verticals de formigó amb l'objectiu de retardar la pèrdua d'aigua durant el període d'enduriment, i reduir al mateix temps la temperatura del formigó exposat a la radiació solar.

S'empraran com a mitjà de curat del formigó fresc, i també per a un posterior curat del formigó després del desencofrat o d'un curat per reg inicial.

Característiques.

Els productes filmògens de curat constaran d'un pigment blanc finament dividit i un vehicle, ja barrejats per la seva immediata utilització sense alteració. El producte presentarà un aspecte blanc o metàl·lic uniforme al ser aplicat uniformement damunt d'una superfície de formigó.

El producte filmògen tindrà la consistència necessària per ser aplicat, per mitjà d'un polvoritzador, en un gruix uniforme, a una temperatura superior a quatre (4) graus centígrads.

El producte haurà d'adherir-se al formigó fresc que ja s'hagi adormit o endurit suficientment a fi de no patir deterioraments durant la seva aplicació, i també al formigó humit endurit, formant una pel·lícula contínua quan s'apliqui en la dosi especificada.

Aquesta pel·lícula, una vegada seca, haurà d'ésser contínua, flexible i sense trencaments o forats visibles, quedant intacta al menys set (7) dies després de la seva aplicació. El producte líquid filmògen pigmentat no haurà de reaccionar de manera perjudicial amb el formigó, particularment amb l'aigua i els ions de calci.

El producte filmògen de curat s'haurà de poder emmagatzemar, sense deteriorar-se, durant sis (6) mesos com a mínim. Aquest producte no podrà sedimentar ni formar crostes en l'envàs, podent adquirir una consistència uniforme després de sacsejar-se lleugerament o d'ésser agitat amb aire comprimit. En l'assaig de sedimentació a llarg termini, segons el mètode ASTM D 1309, la raó de sedimentació no serà inferior a quatre (4).

La composició i elements dels productes hauran de complir les dos limitacions següents:

La porció volàtil del producte serà un material no tòxic ni perillosament inflamable.

La porció volàtil comprendrà ceres naturals o de petroli, o bé resines. El contingut de substàncies no volàtils s'obtindrà mitjançant assaigs d'acord amb la Norma ASTM D 1644, mètode A.

El producte, assajat segons la Norma ASTM C 156, no tindrà una pèrdua d'aigua superior a cinquanta mil·ligrams per centímetre quadrat de superfície (0,055 g/cm²) durant setanta-dues (72) hores.

Aquest producte assajat amb la Norma ASTM E 97, comptarà amb un poder reflector de la llum natural no inferior al seixanta per cent (60%) del diòxid de magnesi.

El producte després de l'assaig que a continuació es descriu, estarà sec al tacte en menys de quatre (4) hores. S'aplicarà aquest producte a un tauler impermeable, en la dosi que s'especifica, i estarà sotmès a una corrent d'aire a una temperatura de vint-i-tres graus amb més menys un grau i set dècimes de grau centígrad (23º C ± 1,7º C), amb una humitat relativa del cinquanta-cinc per cent amb més menys un 5 per cent (55% ± 5%) i a una velocitat aproximada de tres metres per segon (3 m/s), recorrent tota la superfície del tauler.

La pel·lícula formada s'assajarà pressionant moderadament amb el dit. Es considerarà seca quan es conservi l'estat inicial de blanura i viscositat i la pel·lícula es mantingui ferma.

Després de dotze (12) hores de la seva aplicació, el producte no romandrà viscós, no s'adherirà al calçat, no quedarà marcat quan es camini sobre ell ni proporcionarà al formigó una superfície lliscant.

Ús

L'ús de productes filmògens de curat serà expressament autoritzat pel Director d'Obra.

L'ús d'additius per la cura no disminuirà les precaucions per formigonat en temps calorós.

Anticongelants

Els anticongelants no seran aplicats excepte si es tracta d'acceleradors de presa, de manera que el seu ús hagi estat prèviament autoritzat segons les normes exposades.

Desencofrants

Els desencofrants es podran utilitzar una vegada s'hagi comprovat que no es produeixen efectes perjudicials en la qualitat intrínseca ni en l'aspecte extern del formigó.

En cap cas es permetrà l'ús de desencofrants que ocasionin el descobriment de l'àrid del formigó, ni amb fins estètics, ni per evitar el tractament dels junts de treball entre tongades, ni en caixetins d'ancoratge.

En la fabricació de prefabricats s'emprarà desencofrant especial per motlles metàl·lics.

4.1.3. CARACTERÍSTIQUES

4.1.3.1. TIPUS

Els formigons es classificaran, per la seva utilització en les diverses classes d'obra, d'acord amb la resistència característica exigible als vint-i-vuit dies, en proveta cilíndrica de quinze centímetres (15 cm) de diàmetre i trenta centímetres (30 cm) d'alçada, establint-se els tipus de formigó que s'indiquen en la taula següent:

TIPUS	HM-15	HM-20	HA-25	HA-30	HA-35
f_{ck}	150	200	250	300	350

4.1.3.2. DOSIFICACIÓ

La dosificació dels materials que composen el formigó es realitzarà per pes, tenint en compte la seva missió posterior, havent d'ésser en tot cas acceptada pel Director d'Obra.

La quantitat mínima de ciment per metre cúbic serà de cent setanta-cinc (200) quilograms pels formigons en massa i de tres-cents (300) quilograms pels formigons armats.

En cas de formigons que hagin de realitzar una funció d'impermeabilitat i l'alçada d'aigua sigui superior a cinc (5) metres de columna d'aigua, la dosificació mínima de ciment per metre cúbic de formigó serà de tres-cents cinquanta (350) quilograms.

En la dosificació d'aigua es tindrà en compte la quantitat d'humitat dels àrids per efectuar la correcció adequada.

4.1.3.3. CONSISTÈNCIA

La docilitat del formigó serà la necessària per a què, amb els mètodes previstos de posada en obra i compactació, aquest embolcalli les armadures sense solució de continuïtat i ompli els encofrats sense que es produeixin fluixers. La docilitat del formigó es valorarà determinant la seva consistència segons la Norma UNE 83313.

Les diverses consistències i els valors límits dels assentaments en el con d'Abrams seran els que figuren en la següent taula:

CONSISTÈNCIA	ASSENTAMENT	TOLERÀNCIA
Seca	0 - 2 cm	0 cm
Plàstica	3 - 5 cm	± 1 cm
Tova	6 - 9 cm	± 1 cm
Fluida	10 - 15 cm	± 2 cm

La consistència del formigó serà la més seca possible, compatible aquesta amb els mètodes de posada en obra, compactació, impermeabilitat, compacitat i acabat que s'adoptin i estableixin.

Els formigons tindran preferentment una consistència com a màxim tova en els formigons posats a obra, i fluida, per l'addició d'un superplastificant, en els formigons de les peces prefabricades, podent-se reduir a criteri del Director d'Obra en funció de la compacitat i impermeabilitat obtinguda en els formigons executats.

La consistència del formigó exigida en cada cas es podrà aconseguir mitjançant l'ús restrictiu i molt acurat d'additius que prèviament hauran de ser aprovats pel Director d'Obra, complint tot allò que se'ls exigeix en aquest Plec i en les normes d'aplicació dels subministradors.

En aquests casos, als resultats de la mesura de la consistència segons la Norma UNE 83313, se'ls hi aplicaran els mateixos criteris, condicions i decisions que els que s'apliquen quan no s'utilitzen additius, a excepció feta dels superfluidificants. En aquest cas, l'addició del superfluidificant es realitzarà a obra, després de comprovar la consistència del formigó.

Els albarans dels industrials que subministrin els formigons tindran caràcter contractual en quant a fórmula de treball emprada, tipus i quantitat de ciment, consistència i resistència.

4.1.3.4. ESTUDI DE LA BARREJA I OBTENCIÓ DE LA FÓRMULA DE TREBALL

La posada en marxa del formigó no s'haurà d'iniciar fins que s'hagi estudiat i aprovat la seva corresponent fórmula de treball.

La fórmula esmentada assenyalarà exactament, el tipus de ciment Pòrtland a utilitzar, la tipologia, classe i granulometria dels àrids, el gruix màxim de l'àrid gros, la consistència del formigó, els continguts en pes de ciment, àrid fi, àrid gros i aigua, tot això per metre cúbic de barreja, i la marca, tipus, quantitat i dosificació en pes de ciment dels additius emprats. Sobre les dosificacions ordenades, les toleràncies admissibles seran les següents:

- L'u per cent (1%) en més o en menys, en la quantitat de ciment.
- El dos per cent (2%) en més o en menys, en la quantitat total d'àrids.
- L'u per cent (1%) en més o en menys, en la quantitat d'aigua.

L'Adjudicatari presentarà sempre, i degudament avalada pels assaigs previs, la fórmula de treball proposada. Si el Director d'Obra no tingués experiència prèvia sobre la bondat de la mateixa, ordenarà la realització dels corresponents assaigs. Els resultats d'aquests seran condicionants de l'acceptació de la fórmula proposada.

La fórmula que finalment s'esculli pels formigons en contacte amb aigua haurà de tenir en compte els següents punts:

El tipus de ciment Pòrtland a utilitzar respondrà a les especificacions d'aquest plec.

Les sorres seran preferentment de riu i només podran ser d'una altra procedència si així ho accepta el Supervisor d'Obra i el Director d'Obra.

El gruix màxim d'àrid serà de 20 mm. Els formigons armats en contacte amb aigües agressives tindran un gruix màxim d'àrid de 12 mm per tal d'augmentar la dosificació de ciment i la seva impermeabilitat. Solament en casos justificats el Director d'Obra podrà modificar aquesta prescripció, augmentant-ho com a màxim fins a 20 mm.

En particular, el formigó de les peces prefabricades podrà tenir un gruix màxim d'àrid de fins a 20 mm si la fabricació d'aquestes és molt acurada, aconseguint-se una gran compacitat del formigó tant per la fórmula de treball com per la vibració realitzada, sense presentar coqueres ni defectes superficials.

La consistència del formigó serà com a màxim tova en els formigons posats a obra, i fluida, per l'addició de superfluidificant, en els formigons de prefabricats, ajustant-se en tot cas segons els medis de col·locació a obra. Les consistències han d'estar prèviament aprovades pel Director d'Obra.

El contingut mínim de ciment serà de 200 Kg/m^3 en els formigons en massa i de 300 kg/m^3 en els formigons armats.

La relació aigua/ciment estarà entre 0,50 i 0,55, no podent-se superar la relació 0,55 a menys que així ho decideixi expressament el Supervisor d'Obra i el Director d'Obra.

Com a referència inicial en formigons col·locats a obra es disposarà un 55% de sorres rentades sobre el pes total d'àrids. D'aquestes un 60% serà menor de 2 mm. i un 40% entre 2 i 6 mm.

La resistència característica del formigó serà f_{ck} > 350 kp/cm^2 en el revestiment amb peces prefabricades i f_{ck} > 250 en revestiments amb formigó col·locat a obra.

Es podrà recórrer a l'addició de productes airejants per tal d'aconseguir una bona treballabilitat del formigó, mantenint l'aire incorporat entre un 3,5 i un 5,5%. Es farà ús preferentment de productes derivats de resina de pi tipus VINSOL o similar.

En les peces prefabricades es podrà emprar superfluidificant a base de melamines sintètiques.

4.1.4. EXECUCIÓ

4.1.4.1. FORMIGÓ DE NETEJA

Prèviament a la col·locació de les armadures en fons de fonamentació, sabates, lloses i soleres, es recobrirà el terreny amb una capa de formigó H-150 en un gruix de 5 cm. com a mínim, col·locant-se separadors entre aquesta capa i l'armadura corresponent.

Les capes de formigó de neteja es deixaran a cota i s'allisarà la seva superfície.

4.1.4.2. POSADA EN OBRA

Com a norma general, no haurà de transcórrer més d'una hora (1h) entre la fabricació del formigó i la seva posada en obra i compactació. El Director d'Obra, podrà modificar aquest termini si s'empren conglomerants o addicions especials, podent augmentar-ho, a més, quan s'adoptin les mesures necessàries per impedir l'evaporació de l'aigua o quan concorrin favorables condicions d'humitat i temperatura. En cap cas, es tolerarà la col·locació en obra d'embulls que acusin un principi d'enduriment, segregació o dessecació.

No es permès l'entrada de cubes formigoneres al fons de l'excavació del canal, i menys quan s'hagi executat la base drenant.

No es permetrà l'abocament lliure de formigó des d'alçades superiors a un metre i mig (1,50 m) quedant prohibit el llençar-lo amb pales a gran distància, distribuir-lo amb rastells, o fer-lo avançar més d'un metre (1 m) dintre dels encofrats.

Tampoc es permetrà l'ús de canaletes i trompes pel transport i abocament del formigó, llevat que el Director d'Obra ho autoritzi, expressament, en casos particulars.

La col·locació pneumàtica del formigó es realitzarà de manera que l'extrem de la mànega no estigui situat a més de tres metres (3 m) del punt d'aplicació, que el volum del formigó llançat en cada descàrrega sigui superior a dos-cents litres (200 l.), que s'elimini tot l'excés de rebot del material, i que el raig no es dirigeixi directament sobre les armadures.

A l'hora d'abocar el formigó, es remourà enèrgica i eficaçment, perquè les armadures quedin perfectament embolicades, posant-hi cura especialment als llocs on es reuneixi gran quantitat d'acer i procurant que es mantinguin els recobriments i separacions de les armadures.

En lloses, l'estesa del formigó s'executarà de forma que l'avançament es realitzi en tot el seu gruix.

En bigues, el formigonat es farà avançant des dels extrems, omplint-les en tota la seva alçada i procurant que el front vagi recollit, perquè no es produeixin segregacions i la lletada escorri al llarg de l'encofrat.

En pilars, el formigonat s'efectuarà de forma que la seva velocitat no sigui superior a dos metres d'alçada per hora (2 m/h), i removent enèrgicament la massa, perquè no quedi aire pres, i vagi assentant uniformement. Quan els pilars i elements horitzontals recolzats en ells s'executin d'un mode continu, es deixaran transcórrer al menys, dues hores (2 h) abans de procedir a construir els indicats elements horitzontals, a fi de què el formigó dels pilars hagi assentat definitivament.

4.1.4.2.1. POSADA EN OBRA SOTA L'AIGUA

Per a evitar la segregació dels materials, el formigó es col·locarà acuradament, en una taula compacta i en la seva posició final, mitjançant trompes d'elefant, cangilons tancats de fons mòbil, o per altres mitjans aprovats pel Director d'Obra, i no haurà de remoure's després de ser dipositat. Es tindrà especial cura en mantenir l'aigua tranquil·la en el lloc de formigonat, evitant tot tipus de corrents que poguessin produir el deslavatge de la barreja.
La col·locació del formigó es regularà de forma que es produeixin superfícies aproximadament horitzontals.

Quan s'emprin trompes d'elefant, aquestes es rebliran de forma que no es produeixi el desvalatge del formigó. L'extrem de càrrega estarà, en tot moment, submergit totalment en el formigó, i el tub final haurà de contenir una quantitat suficient de barreja per a evitar l'entrada d'aigua.

Quan el formigó es col·loqui per mitjà de cangilons de fons mòbil, aquests es baixaran gradual i acuradament recolzant-se sobre el terreny de fonamentació o sobre el formigó ja col·locat. Després s'aixecaran lentament durant el recorregut de descàrrega, a fi de mantenir, tant com es pugui, l'aigua sense agitacions en el punt de formigonat, i d'evitar la segregació i deslavatge de la barreja.

4.1.4.3. COMPACTACIÓ

La compactació dels formigons s'executarà amb vibradors, amb la intensitat suficient per aconseguir un formigó compacte i impermeable, sense defectes superficials i amb un acabat de qualitat.

De la compactació es tindrà cura especialment en els paraments i cantonades de l'encofrat, eliminant la possibilitat d'existència de buits i reflux del formigó.

Els vibradors s'aplicaran sempre de forma que el seu efecte s'estengui a tota la massa, sense que es produeixin segregacions locals.

Si s'empren vibradors de superfícies, s'aplicaran movent-los lentament, de forma que la superfície del formigó quedi totalment humida.

Si s'empren vibradors interns, hauran de submergir-se verticalment en la tongada, de forma que la seva punta penetri en la tongada subjacent, i retirar-se també verticalment, sense desplaçar-los transversalment mentre siguin submergits al formigó. L'agulla s'introduirà i retirarà lentament, i a velocitat constant, recomanant-se, a aquest efecte, que no es superin els deu centímetres per segon (10 cm/s).

La distància entre els punts successius d'immersió no serà superior a setanta-cinc centímetres (75 cm.) i serà l'adequada per a produir en tota la superfície de massa vibrada una humectació brillant, sent preferible vibrar en molts punts per poc temps, a vibrar en pocs punts prolongadament. No s'introduirà el vibrador a menys de deu centímetres (10 cm.) de la paret de l'encofrat.

Si s'aboca formigó en un element que simultàniament està vibrant, el vibrador no s'introduirà a menys de metre i mig (1,5 m) del front lliure de la massa.

S'autoritzarà l'ús de vibradors fermament ancorats als motlles.

Si s'avaria un o més dels vibradors emprats, i no es pot substituir immediatament, es reduirà el ritme del formigonat i l'Adjudicatari procedirà a una compactació per piconament suficient per acabar l'element que s'estigui formigonant no podent-se iniciar el formigonat d'altres elements mentre no s'hagin reparat o substituït els vibradors avariats.

Si s'empren vibradors interns, haurà de donar-se la darrera passada de forma que l'agulla no toqui les armadures.

4.1.4.4. CURAT

Durant el primer període d'enduriment, es sotmetrà al formigó a un procés de curat per reg, que es perllongarà al llarg del termini que a l'efecte fixi el Director d'Obra, segons el tipus de ciment emprat i les condicions climatològiques del lloc.

El curat es perllongarà fins que el formigó hagi adquirit un setanta per cent (70%) de la resistència característica fixada al projecte.

El termini mínim de curat es fixa en set (7) dies.

En qualsevol cas, haurà de mantenir-se la humitat del formigó, i evitar-se totes les causes externes, com sobrecàrregues o vibracions, que puguin provocar la fisuració de l'element formigonat. Una vegada endurit el formigó, es podran mantenir humides les superfícies mitjançant arpilleres, estores de palla o altres teixits anàlegs d'alt poder de retenció d'humitat, que s'hauran de regar freqüentment.

Aquests terminis, prescrits com a mínims, hauran d'augmentar-se en un cinquanta per cent (50%) en temps sec, o quan les superfícies hagin d'estar en contacte amb aigües o infiltracions agressives.

L'enduriment per reg podrà substituir-se per la impermeabilització de la superfície mitjançant recobriments plàstics o altre tractament especial sempre que aquests mètodes ofereixin les garanties necessàries per a evitar la manca d'aigua lliure en el formigó durant el primer període d'enduriment.

Quan per l'enduriment s'utilitzin productes filmògens, les superfícies del formigó es recobriran, per polvorització, amb un producte que compleixi les condicions estipulades en el present Plec. L'aplicació d'aquests productes s'efectuarà tan aviat com hagi quedat enllestida la superfície, abans del primer enduriment del formigó.

Al procedir al desencofrat, es recobriran també, per polvorització del producte d'enduriment i les superfícies que hagin de quedar ocultes.

En el cas d'utilitzar la calor com agent accelerador de l'enduriment, el Director d'Obra haurà d'aprovar el procediment que es vagi a emprar, sent aconsellable que la temperatura no sobrepassi els vuitanta graus centígrads (80° C), i que la velocitat d'escalfament no excedeixi de vint graus centígrads per hora (20° C/h).

Si la intensitat de la temperatura així ho requereix, el Director d'Obra podrà exigir la col·locació de proteccions suplementàries que proporcionin el correcte aïllament tèrmic.

4.1.4.5. TOLERÀNCIES

La màxima fletxa o irregularitat que han de presentar els paraments plans, mesurats respecte d'una regla de tres metres (3 m) de longitud aplicada en qualsevol direcció, serà la següent:

- Superfícies vistes: cinc mil·límetres (5 mm).
- Superfícies ocultes: vint-i-cinc mil·límetres (25 mm).
- Solera del canal: tres mil·límetres (3 mm).
- Les toleràncies dels paraments curvilinis respecte els teòrics seran les següents:
- Superfícies vistes: cinc mil·límetres (5 mm).
- Superfícies ocultes: trenta-cinc mil·límetres (35 mm).

4.1.4.6. LIMITACIONS EN L'EXECUCIÓ

4.1.4.6.1. FORMIGONAT EN TEMPS FRED

El formigonat es suspendrà, com a norma general, sempre que es prevegi que dintre de les quaranta-vuit hores (48 h) següents, la temperatura ambient pot baixar per sota dels zero graus centígrads (0° C). A aquests efectes, el fet de què la temperatura registrada a les nou hores (9 h) del matí (hora solar) sigui inferior a quatre graus centígrads (4° C), pot interpretar-se com a motiu suficient per a preveure que el límit prescrit serà assolit a l'esmentat termini.

Les temperatures esmentades podran rebaixar-se en tres graus centígrads (3° C) quan es tracti d'elements de gran massa, o quan es protegeixi eficaçment la superfície del formigó mitjançant sacs, palla o altres recobriments aïllants del fred, amb un gruix que pugui assegurar que l'acció de la gelada no afectarà al formigó recent construït, i de forma que la temperatura de la seva superfície no baixi d'un grau centígrad sota zero (-1° C).

Les prescripcions anteriors seran aplicables en cas de què s'empri ciment Pòrtland. Si s'utilitza ciment siderúrgic o puzolànic, les temperatures esmentades hauran d'augmentar-se en cinc graus centígrads (5° C).

Amb formigons en massa amb ciment Pòrtland, els límits de temperatures fixats als dos primers paràgrafs d'aquest article podran rebaixar-se en tres graus centígrads (3° C), si s'utilitza una addició que porti clorur càlcic. Sempre i en tot cas, la utilització d'additius anticongelants haurà de ser autoritzada pel Director d'Obra.

En els casos que, per absoluta necessitat, i prèvia autorització del Supervisor d'Obra i del Director d'Obra, es formigoni a temperatures inferiors a les anteriorment senyalades, s'adoptaran les mesures necessàries perquè durant l'adormiment i enduriment del formigó no es produeixen deterioraments locals en els elements corresponents, ni descensos permanents en les seves característiques.

Si no pot garantir-se l'eficàcia de les mesures adoptades per a evitar que la gelada afecti al formigó, es realitzaran els assaigs necessaris per a comprovar les resistències assolides, prenent-se, en el seu cas, les precaucions que dicti el Director d'Obra.

La temperatura de la massa de formigó, en l'abocament, no serà inferior a cinc graus centígrads (5° C).
Es prohibeix abocar el formigó quan els armats, motlles, encofrats, etc. tinguin una temperatura inferior a zero graus centígrads (0° C).

4.1.4.6.2. FORMIGONAT EN TEMPS CALORÓS

Quan el formigonat es realitzi en temps calorós, es prendran les mesures adients a fi d'evitar una evaporació lleugera de l'aigua en què es barregi, tanmateix mentre s'efectuï el transport com durant la col·locació del formigó.
Una vegada aplicat el formigó, es protegirà del sol i especialment del vent per tal d'evitar el seu desecament.

Aquestes mesures han d'extremar-se quan hi hagi altes temperatures i vent sec simultàniament. Si resulta impossible mantenir humida la superfície de formigó es suspendrà el formigonat.

En tot cas, es suspendrà el formigonat si la temperatura ambient és superior a quaranta graus centígrads (40º C), llevat que s'adoptin les mesures oportunes i amb l'autorització expressa del Director d'Obra.

4.1.4.6.3. FORMIGONAT EN TEMPS DE PLUGES

El formigonat es suspendrà, com a norma general, en cas de pluges, adoptant-se les mesures necessàries per a evitar l'entrada d'aigua a les masses de formigó fresc. Eventualment, la continuació dels treballs, en la forma que es proposi, haurà d'ésser aprovada pel Director d'Obra.

4.1.4.7. JUNTS

Els junts poden ser de formigonat, contracció i/o dilatació. Els junts de dilatació estaran definits en els Plànols. Els de contracció i formigonat es fixaran d'acord al Pla d'Obra i a les condicions climatològiques, però sempre abans del formigonat i prèvia aprovació del Director d'Obra.

Es tindrà cura que els junts derivats de les interrupcions del formigonat quedin normals a la direcció dels màxims esforços de compressió i on els seus efectes siguin menys perjudicials.

Quan es prevegin efectes deguts a la retracció, es deixaran els junts oberts durant un temps perquè les masses contingudes puguin deformar-se lliurement. Tot seguit, i amb el temps suficient previ al formigonat, es raspallarà i s'humectarà la superfície del formigó endurit, saturant-lo sense entollar-lo. Seguidament es reprendrà el formigonat, tenint especial cura de la compactació en les zones pròximes al junt.

En junts especialment importants, es pot raspallar el formigó endurit amb morter procedent del mateix formigó que s'utilitzi per l'execució de l'element.

En elements verticals, sobre tot suports, es trauran uns centímetres de profunditat de la capa superior del formigó abans que hagi adormit, per evitar els efectes del reflux de la pasta que segrega l'àrid gros. S'ha de tenir especial cura, en aquesta operació, que l'àrid gros quedi visible parcialment, però sense separar-se de la massa de formigó.

4.1.5. CONTROL DE QUALITAT

L'Adjudicatari controlarà la qualitat de l'aigua, àrids, ciment, additius i formigons a emprar perquè les seves característiques s'ajustin a l'indicat en el present Plec i en el "Codigo Estructural 2021" RD 470/2021.

Pel que fa referència al ciment, el Supervisor d'Obra i el Director d'Obra aprovaran el tipus de ciment en funció de la presència de sulfats, la reactivitat dels àrids enfront als àlcalis del ciment i d'altres consideracions que consideri tinguin importància en la qualitat final del formigó.

Pel que fa referència als additius, abans de començar l'obra es comprovarà en tots els casos l'efecte d'aquests sobre les característiques de qualitat del formigó. Tal comprovació es realitzarà mitjançant assaigs previs del formigó. Igualment es comprovarà amb els assaigs oportuns de laboratori, l'absència en la composició de l'additiu de compostos químics que puguin afavorir la corrosió de les armadures.

També durant l'execució es vigilarà que el tipus i la marca de l'additiu emprat siguin els acceptats pel Director d'Obra. L'Adjudicatari tindrà en el seu poder el Certificat del Fabricant de cada partida que certifiqui l'acompliment dels requisits indicats en el present Plec.

Tots els formigons arribaran a l'obra perfectament identificats i documentats amb l'albarà degudament complimentat, i on figurarà, entre altres, les següents dades:

- Designació de la central de fabricació del formigó.
- Número de sèrie de la fulla de subministrament.
- Data de lliurament.
- Nom del destinatari del formigó.
- Especificació del formigó.
- Fórmula de treball emprada.
- Tipus, classe, categoria i marca del ciment.
- Contingut de ciment.
- Gruix màxim d'àrid.
- Relació a/c.
- Consistència.
- Resistència.
- Tipus, quantitat i marca d'additius si n'hi ha.
- Procedència i quantitat de cendres si n'hi ha.
- Designació específica del lloc de subministrament.
- Quantitat de formigó.
- Hora de càrrega del camió formigonera.
- Identificació del camió.
- Hora límit d'utilització del formigó.

Els albarans dels industrials que subministrin els formigons tindran caràcter contractual, i l'Adjudicatari comprovarà que efectivament totes les dades exigides hi figuren i que aquestes coincideixen amb les característiques reals del formigó contingut en cada camió. La no coincidència de les característiques reals amb les indicades en el full de subministrament, tenint en compte les toleràncies admissibles, comportarà per l'Adjudicatari l'obligació de rebutjar el formigó contingut en el camió en qüestió, i de comunicar-ho al Director d'Obra.

Pels controls de qualitat a realitzar es tindran en compte les recomanacions corresponents a un control a nivell normal segons el "Codigo Estructural 2021" RD 470/2021.

En aquest Plec i per aquesta obra es fixen els punts de control, els assaigs a realitzar, la seva intensitat i els criteris d'acceptació recollits en la taula següent.

Les provetes tindran un procés de curat anàleg a l'establert en els formigons dels quals s'extreuen, considerant-se els resultats de resistència obtinguts mitjançant aquest tipus de curat, anàlegs als obtinguts amb el curat que s'indica a la norma UNE 83301, podent-se aplicar les decisions derivades del control de resistència fixades en el "Codigo Estructural 2021" RD 470/2021.

ASSAIGS	UNE/NLT	MOSTREIG	CRITERIS D'ACCEPTACIÓ
Control dels materials			
Aigua			
Substàncies dissoltes	7130		[ ] ≤ 15 gr / l
Sulfats expressats en SO_4^{-2}	7131		[SO_4^{-2}] ≤ 1 gr / l
Hidrats de carbó	7132		No n´hi hauran
Clorurs en Cl^-	7178		[Cl^-] ≤ 6 gr / l
Exponent d'hidrogen pH	7234		pH ≥ 5
Substàncies orgàniques solubles en èter	7235		[ ] ≤ 15 gr / l
Sorra			
Densitat		1 cada 5.000 m^3 o 1 cada 6 m.	
Contingut matèria orgànica	7082	1 cada 5.000 m^3 o 1 cada 6 m.	$Color_{dissolució} \geq Color_{patró}$ (≥ ≡ més obscur)
Terrossos d'argila	7133	1 cada 5.000 m^3 o 1 cada 6 m.	≤ 1 %
Partícules toves	7134	1 cada 5.000 m^3 o 1 cada 6 m.	0 %
Fins que passen pel # 0.080	7135	1 cada 5.000 m^3 o 1 cada 6 m.	≤ 6 %
Resistència a l'atac del sulfat sòdic	7136	1 cada 5.000 m^3 o 1 cada 6 m.	W_o - W_f / W_f ≤ 10 %
Resistència a l'atac del sulfat magnèsic	7136	1 cada 5.000 m^3 o 1 cada 6 m.	W_o - W_f / W_f ≤ 15 %
Reactivitat potencial amb els àlcalis del ciment	7137	1 cada 5.000 m^3 o 1 cada 6 m.	No n'ha de presentar
Material retingut pel # 0.063 que sura en un líquid de γ = 2 gr/cm^3	7244	1 cada 5.000 m^3 o 1 cada 6 m.	≤ 0.5 %
Friabilitat de la sorra	83115	1 cada 5.000	IF ≤ 40

ASSAIGS	UNE/NLT	MOSTREIG	CRITERIS D'ACCEPTACIÓ
		m^3 o 1 cada 6 m.	
Compostos de sofre	83120	1 cada 5.000 m^3 o 1 cada 6 m.	≤ 0.4 % granulat sec
Equivalent de sorra	83131	1 cada 5.000 m^3 o 1 cada 6 m.	EA ≥ 75
Absorció d'aigua	83133	1 cada 5.000 m^3 o 1 cada 6 m.	W_f - W_o / W_f ≤ 5 %
Anàlisi granulomètric	7139	1 cada setmana	Corba ± 10 % Dosificació
Humitat	102 / 72	1 cada dia	Ajust de l'aigua de la dosificació
Graves			
Densitat		1 cada 5.000 m^3 o 1 cada 6 m.	
Terrossos d'argila	7133	1 cada 5.000 m^3 o 1 cada 6 m.	≤ 0.25 %
Partícules toves	7134	1 cada 5.000 m^3 o 1 cada 6 m.	≤ 5 %
Fins que passen pel# 0.080	7135	1 cada 5.000 m^3 o 1 cada 6 m.	≤ 1 %
Resistència a l'atac del sulfat sòdic	7136	1 cada 5.000 m^3 o 1 cada 6 m.	W_o - W_f / W_f ≤ 12 %
Resistència a l'atac del sulfat magnèsic	7136	1 cada 5.000 m^3 o 1 cada 6 m.	W_o - W_f / W_f ≤ 18 %
Reactivitat potencial amb els àlcalis del ciment	7137	1 cada 5.000 m^3 o 1 cada 6 m.	No n'ha de presentar
Coeficient de forma	7238	1 cada 5.000 m^3 o 1 cada 6 m.	CF ≥ 0.15
Material retingut pel # 0.063 que sura en un líquid de γ = 2 gr/cm^3	7244	1 cada 5.000 m^3 o 1 cada 6 m.	≤ 1 %
Desgast de Los Angeles	83116	1 cada 5.000 m^3 o 1 cada 6 m.	Coeficient ≤ 40
Compostos de sofre	83120	1 cada 5.000 m^3 o 1 cada 6 m.	≤ 0.4 % granulat sec
Absorció d'aigua	83133	1 cada 5.000 m^3 o 1 cada 6 m.	W_f - W_o / W_f ≤ 5 %
Anàlisi granulomètric	7139	1 cada setmana	Corba ± 10 % Dosificació

<table>
<tr><th>ASSAIGS</th><th>UNE / NLT</th><th>MOSTREIG</th><th>CRITERIS D’ACCEPTACIÓ</th></tr>
<tr><td colspan="4">Ciments</td></tr>
<tr><td>Resistència a compressió</td><td>80101</td><td>1 cada 500 T</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>2 DIES (mín)</th><th>7 DIES (mín)</th><th colspan="2">28 DIES</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>(mín)</td><td>(màx)</td></tr>
<tr><td>55 A</td><td>30</td><td>--</td><td>55</td><td>--</td></tr>
<tr><td>55</td><td>25</td><td>--</td><td>55</td><td>--</td></tr>
<tr><td>45 A</td><td>20</td><td>--</td><td>45</td><td>65</td></tr>
<tr><td>45</td><td>--</td><td>30</td><td>45</td><td>65</td></tr>
<tr><td>35 A</td><td>13,5</td><td>--</td><td>35</td><td>55</td></tr>
<tr><td>35</td><td>--</td><td>20</td><td>35</td><td>55</td></tr>
<tr><td>25</td><td>--</td><td>15</td><td>25</td><td>--</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Principi i fi d’adormiment</td><td>80102</td><td>1 cada 500 T</td><td>
<table>
<tr><th></th><th colspan="2">TIPUS I</th><th colspan="2">TIPUS I - O</th></tr>
<tr><td></td><td>Després</td><td>Abans</td><td>Després</td><td>Abans</td></tr>
<tr><td>55</td><td>45 ‘</td><td>12 h</td><td>45 ‘</td><td>12 h</td></tr>
<tr><td>45</td><td>60 ‘</td><td>12 h</td><td>60 ‘</td><td>12 h</td></tr>
<tr><td>35</td><td>60 ‘</td><td>12 h</td><td>60 ‘</td><td>12 h</td></tr>
<tr><td>25</td><td>60 ‘</td><td>12 h</td><td>60 ‘</td><td>12 h</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Agulles de Le Chatelier</td><td>80103</td><td>1 cada 500 T</td><td>
<table>
<tr><th></th><th>TIPUS I</th><th>TIPUS I - O</th></tr>
<tr><td>55,4 5,35</td><td>Expansió ≤ 10 mm</td><td>Expansió ≤ 10 mm</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Pèrdua al foc</td><td>80215</td><td>1 cada 500 T</td><td>
<table>
<tr><td>55,4 5,35</td><td>PF ≤ 5 %</td><td>PF ≤ 3.5 %</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Residu insoluble</td><td>80215</td><td>1 cada 500 T</td><td>
<table>
<tr><td>55,4 5,35</td><td>RI ≤ 5 %</td><td>RI≤ 2.5 %</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Clorurs</td><td>80215</td><td>1 cada 500 T</td><td>
<table>
<tr><td>55,4 5,35</td><td>Cl^- ≤ 0.1 %</td><td>Cl^- ≤ 0.1 %</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Triòxid de sofre</td><td>80215</td><td>1 cada 500 T</td><td>
<table>
<tr><td>55</td><td>SO_3 ≤ 4.5 %</td><td>SO_3 ≤ 4.5 %</td></tr>
<tr><td>45</td><td>SO_3 ≤ 4.5 %</td><td>SO_3 ≤ 4.5 %</td></tr>
<tr><td>35</td><td>SO_3 ≤ 4 %</td><td>SO_3 ≤ 4 %</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td colspan="4">Control de l’execució</td></tr>
<tr><td>Dosificació</td><td></td><td></td><td>Plàstica [3 a 5] Vibrat enèrgic a obra
Tova [6 a 9] Vibrat o apisonat</td></tr>
<tr><td>Aigua i ciment</td><td></td><td>Periòdicament</td><td>
<table>
<tr><th>Tipus ambient</th><th>Relació màx. A / C</th><th colspan="2">Contingut mín. ciment kg / m^3</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Formigó massa</td><td>Formigó armat</td></tr>
<tr><td>I</td><td>0.65</td><td>200</td><td>250</td></tr>
<tr><td>IIa</td><td>0.60</td><td>-</td><td>275</td></tr>
<tr><td>II b</td><td>0.55</td><td>-</td><td>300</td></tr>
<tr><td>IIIa</td><td>0.50</td><td>-</td><td>300</td></tr>
<tr><td>IIIb</td><td>0.50</td><td>-</td><td>325</td></tr>
<tr><td>III c</td><td>0.45</td><td>-</td><td>350</td></tr>
<tr><td>IV</td><td>0.50</td><td>-</td><td>325</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Resistència</td><td>83301 /03 /04</td><td>2 sèries 6 provetes cada 100 m^3</td><td>$f_{est} \geq f_{ck}$</td></tr>
<tr><td>Consistència</td><td>83313</td><td>1 cada sèrie</td><td>
<table>
<tr><th>CONSISTÈNCIA</th><th>ASSENTAMENT</th><th>TOLERÀNCIA</th></tr>
<tr><td>Seca</td><td>0 - 2 cm</td><td>0 cm</td></tr>
<tr><td>Plàstica</td><td>3 - 5 cm</td><td>± 1 cm</td></tr>
<tr><td>Tova</td><td>6 - 9 cm</td><td>± 1 cm</td></tr>
<tr><td>Fluida</td><td>10 - 15 cm</td><td>± 2 cm</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Curat</td><td></td><td></td><td>$f_c \geq 0.7\ f_{ck}$; T ≥ 7 dies</td></tr>
</table>

Els assaigs de consistència es realitzaran majoritàriament a obra i segons la norma UNE 83313, havent-se de contrastar els resultats amb l’albarà corresponent, que té caràcter contractual.

La utilització d’additius, en tipus, quantitats etc., haurà d’estar aprovada pel Director d’Obra, sent de marques de reconeguda solvència amb acreditacions oficials sobre la seva idoneïtat.

En el cas d’ús d’additius en el formigó, i tenint en compte tot el que s’exigeix en aquest Plec i en les normes d’utilització dels industrials, els assaigs de consistència es realitzaran segons la mateixa norma, aplicant-se els mateixos criteris, condicions i decisions que els que s’apliquen quan no s’utilitzen additius. En el cas d’ús de superfluidificant, la consistència es mesurarà abans d’afegir-lo, operació que es realitzarà a peu d’obra.

En cas que es realitzi l’assaig de consistència a un camió formigonera i el resultat no estigui comprés dintre del rang fixat en l’anterior taula, es rebutjarà aquesta. Si aquesta situació es presenta freqüentment, el Director d’Obra ordenarà a l’Adjudicatari el canvi de subministrador, sent els sobrecostos derivats d’aquesta decisió a càrrec d’aquest.

Si la resistència estimada del formigó de les provetes corresponents no supera la resistència característica especificada, s'extrauran directament provetes dels elements afectats, no comprometent l'estabilitat o resistència d’aquests elements. Assajades aquestes, es calcularà la resistència característica per mitjà de les corbes d’enduriment corresponents, tenint en compte les temperatures registrades des del moment del formigonat. Es podran complementar aquests assaigs amb mètodes d’auscultació dinàmica i altres suficientment sancionats per l’experiència.

En funció dels resultats d’aquests assaigs, dels estudis encarregats pel Director d’Obra, i si s’escau, dels resultats dels assaigs estàtics de posta en càrrega, el Director d’Obra decidirà l’acceptació, reforç o demolició dels elements en qüestió, essent totes les despeses d’aquests assaigs, estudis i proves, a càrrec de l’Adjudicatari, així com les conseqüències econòmiques i temporals derivades de qualsevol decisió, que inclouen penalitzacions per termini o per defecte de qualitat.

Les possibles contradiccions que puguin sorgir entre allò assenyalat en aquest Plec, les normatives vigents i les regles de la bona pràctica, es resoldran automàticament amb l’acceptació de la intensitat i del criteri més restrictiu.

Tots aquests assaigs seran realitzats en un Laboratori Oficial acreditat u homologat, acceptat per la Direcció d’Obra i a càrrec de l’Adjudicatari.

4.1.6. AMIDAMENT I ABONAMENT

Els formigons s'amidaran per metres cúbics (m3) realment col·locats a obra, mesurats sobre els Plànols.

Pel seu abonament s’utilitzaran els preus corresponents que figuren en els quadres de preus.

S'inclouen en els preus totes les operacions i materials necessàries per a la fabricació, transport, posada en obra en les condicions descrites, compactació, execució de juntures i reg i curat del formigó segons les prescripcions del Director d'Obra.

S'inclouen també els excessos de formigó derivats de sobreamples en l'execució, d'irregularitats del terreny o de les capes granulars sobre les quals s'estenen soleres o capes de neteja, i els excessos derivats de la falta de confinament lateral, com es el cas també de les capes de neteja.

Els preus inclouen així mateix l'anivellament de les soleres i lloses i l'acabament llis de les superfícies no encofrades.

No seran d'abonament els increments derivats de la modificació per part del Supervisor d'Obra i del Director d'Obra del gruix màxim d'àrid, tipus i quantitat de ciment i consistència del formigó per tal d'aconseguir uns formigons d'una alta compacitat i impermeabilitat (veure article referent a l'obtenció de la fórmula de treball). Aquestes modificacions consisteixen bàsicament en la reducció del gruix màxim d'àrid de 20 mm a 12 mm, la dosificació mínima de ciment de 200 Kg/m^3 en els formigons en massa i de 300 kg/m^3 en els formigons armats, una relació aigua/ciment com a màxim de 0,55 i una consistència com a màxim tova en els formigons posats a obra, i fluida en els formigons de prefabricats.

No seran d'abonament les operacions que a judici del Director d'Obra s'hagin de realitzar per netejar, enfoscar i reparar les superfícies de formigó en les que s'acusin irregularitats dels encofrats superiors a les tolerades, o les que presentin defectes, incloent-hi les coqueres.

Així mateix no seran d'abonament l'execució de matavius, impermeabilització dels tirantets amb morter sense retracció i detalls d'obra propis d'una bona execució.

4.2. ENCOFRATS I MOTLLES

4.2.1. DEFINICIÓ

Es defineix com encofrat l'element destinat a emmotllar in situ els formigons i morters. Pot ser recuperable o perdut, entenent per aquest últim el que queda embegut en el formigó.

4.2.2. MATERIALS

Els materials a utilitzar pels encofrats seran acer o fusta.

4.2.3. EXECUCIÓ

4.2.3.1. GENERALITATS

Abans d'iniciar les operacions de formigonat, l'Adjudicatari haurà de tenir l'aprovació expressa del Director d'Obra de l'encofrat realitzat, sense que aquesta autorització signifiqui en cap moment eximir a l'Adjudicatari de la seva responsabilitat en quant a l'obra acabada de formigó.

S'autoritza l'ús de tècniques i tipus especials d'encofrat sancionats per la pràctica havent de justificar-se aquelles altres que es proposin i que, per la seva novetat, així es requereixi a judici del Director d'Obra.

Tant les superfícies dels encofrats, com els productes que s'hi puguin aplicar, no podran contenir substàncies perjudicials pel formigó.

Els encofrats s'humectaran abans de formigonar a fi d'evitar l'absorció de l'aigua continguda al formigó i es netejaran especialment els fons, deixant-se obertures provisionals per facilitar la seva neteja. Aquestes obertures hauran d'ésser segellades abans de formigonar amb l'objectiu de què no deixin fugir les pastes durant el formigonat.

Es obligatori l'ús de desencofrant.

Tant els junts com les peces que constitueixen els encofrats hauran de tenir la resistència i duresa necessàries perquè, durant el temps previst del formigonat i, especialment, sota els efectes dinàmics produïts pel sistema de compactació que s'ha exigit o adoptat, no es produeixin esforços anormals en el formigó, ni durant la col·locació a obra ni en el període d'enduriment. Així mateix, tampoc es produiran moviments localitzats en els encofrats superiors a cinc mil·límetres (5 mm).

Els enllaços dels diferents elements o panells dels motlles hauran d'ésser sòlids i senzills per tal de facilitar el seu muntatge i desmuntatge.
Els encofrats de fons dels elements plans o rectes de més de sis metres (6 m) de llum lliure, es disposaran amb la contrafletxa necessària per tal que, una vegada desencofrat i carregat l'element, aquest conservi una lleugera concavitat en l'intradós.

Les superfícies interiors dels encofrats hauran d'ésser suficientment llises i uniformes a fi que els paraments de les peces de formigó emmotllades en aquests no presentin defectes, deformacions, ressalts ni rebaves superiors a cinc mil·límetres (5 mm) d'alçada.

Quan es realitzi l'encofrat d'elements de gran alçada i poc gruix, d'un sol cop, es preveuran en les parets laterals dels encofrats finestres de control, les quals tindran les mides suficients per tal de permetre la compactació del formigó. Aquestes obertures es disposaran en un espai vertical i horitzontal no superior a un metre (1 m) i es tancaran quan el formigó arribi a la seva alçada.

Les superfícies corbes s'hauran d'encofrar amb encofrats de directriu curvilínia. Les aproximacions de les corbes amb poligonals tan sols es realitzaran amb l'autorització expressa del Director d'Obra i s'hauran de seguir els criteris que aquest fixi per tal d'aconseguir la qualitat desitjada en les superfícies.

Els encofrats perduts hauran d'ésser suficientment hermètics per tal que no penetri en el seu interior la lletada de ciment. Es subjectaran adequadament als encofrats exteriors amb la finalitat que no es moguin durant la col·locació i compactació del formigó. Es tindrà especial cura de què no nedin en l'interior de la massa de formigó fresc.

L'Adjudicatari adoptarà les mesures necessàries a fi que les arestes vives del formigonat estiguin ben realitzades col·locant si és necessari angulars metàl·lics en les arestes exteriors dels encofrats, o utilitzant un sistema igualment eficaç. El Director d'Obra podrà autoritzar, si o creu adient, la utilització de matavius per aplanar aquestes arestes. No es permetran imperfeccions superiors a 5 mil·límetres (5 mm) en les línies de les arestes.

Els productes que s'utilitzin a fi de facilitar el desencofrat o desemmotllat hauran de complir amb l'especificat en el "Codigo Estructural 2021" RD 470/2021 i estar aprovats pel Director d'Obra. Com a norma general, s'utilitzaran vernissos antiadherents formats per silicones, o preparats amb olis solubles amb aigua o grassa diluïda, defugint en tot cas de l'ús de gasoil, grassa corrent, o qualsevol altre producte anàleg. Durant la seva aplicació s'hauran d'evitar escorrenties en les superfícies verticals o inclinades dels motlles o encofrats. Així mateix, tots aquests productes no impediran la posterior col·locació del revestiment ni la possible execució de juntures de formigonat, i particularment quan es tracti d'elements que després hagin d'unir-se entre ells.

4.2.3.2. MOTLLES

Els motlles que han estat utilitzats i que serviran per fabricar més elements, seran degudament rectificats i netejats.

Els motlles hauran de permetre l'evacuació de l'aire intern quan es formigoni. Per aquest motiu, en determinades ocasions serà necessari preveure respiralls.

En cas de què les peces es fabriquin en sèrie, quan els motlles corresponents a cada tongada siguin independents, hauran d'estar perfectament subjectes i travats entre ells, a fi d'evitar moviments relatius durant la fabricació, els quals poguessin modificar els recobriments de les armadures actives, i com a conseqüència les característiques resistents de les peces fabricades en aquests motlles.

En cas que els motlles hagin patit danys, deformacions, etc., i com a conseqüència hagin variat les seves característiques geomètriques respecte a les originals, no podran forçar-se a recuperar la seva forma correcta.

4.2.3.3. ENCOFRATS DE FUSTA

Els junts entre els diferents taulons hauran de permetre el seu entumiment per la humitat del reg i del formigó, sense que deixin escapar la pasta durant el formigonat; a tal fi es podrà autoritzar l'ús d'un segellat adequat.

En el cas de formigons vistos, l'encofrat serà de fusta, ribotada, encadellada i regruixada. La fusta estarà exempta d'esquerdes, ranures, taques o qualsevol altre defecte que perjudiqui la seva solidesa o textura. Contindrà el menor número possible de nusos, i en cas d'existir el diàmetre d'aquests serà inferior a la setena part (1/7) de la menor dimensió del post. Les fibres de la fusta seran rectes i no regirades, paral·leles a la major dimensió de la peça.

4.2.3.4. ENCOFRATS I MOTLLES PER FORMIGÓ PRETENSAT

En el cas d'obres de formigó pretensat, es tindrà especial cura en la rigidesa dels encofrats en les zones d'ancoratge, per tal que els eixos dels tensors siguin exactament normals als ancoratges. Es comprovarà que els encofrats i motlles accepten les deformacions de les peces que en ells es formigonin i resisteixen adequadament la redistribució de càrregues que s'origina durant el tesat de les armadures i la transmissió de l'esforç de pretensat al formigó. Especialment, els encofrats i motlles han de permetre, sense impediments, l'escurçament dels elements que en ells es fabriquin.

Quan un dintell té una juntura vertical de construcció, com el que es produeix en un tauler continu que es construeixi per parts o mitjançant voladissos successius, el tancament frontal d'aquesta es realitzarà per mitjà d'un encofrat que tingui tots els forats necessaris per posar-hi les armadures passives i les beines de pretensat.

4.2.3.5. DESENCOFRAT

El desencofrat del formigó es realitzarà una vegada endurit i assolida la resistència mínima necessària pel formigó. En qualsevol cas serà el Director d'Obra qui fixi el temps de desencofrat en funció de la tipologia del formigó a desencofrar.

El desencofrat dels costers verticals dels elements que tinguin poc gruix, podrà efectuar-se passats tres dies (3 d) després del formigonat de la peça, llevat que durant aquest període s'hagin produït temperatures molt baixes o altres causes, suficients com per alterar el procés normal d'enduriment del formigó. Els costers verticals d'elements de molt gruix o els horitzontals s'hauran de retirar abans dels set dies (7 d) amb les mateixes condicions esmentades anteriorment.

El Director d'Obra podrà reduir els terminis anteriors a dos dies (2 d) o 4 dies (4 d) respectivament, quan el tipus de ciment emprat proporcioni un enduriment prou ràpid.

El desencofrat s'haurà de dur a terme el més aviat possible, sense que això suposi un perill per formigonat i amb la finalitat d'iniciar tot seguit les operacions de curat.

En el cas d'obres de formigó pretensat, es retiraran els costers dels encofrats abans de l'operació de tesat i, en general qualssevol elements d'aquests que no sigui subjector de l'estructura, a fi de què els esforços de pretensat actuïn mínimament coaccionats.

Els filferros, barres d'acer i ancoratges de l'encofrat que hagin quedat fixats al formigó, es tallaran arran del parament i es protegiran i segellaran amb un morter sense retracció.

4.2.4. AMIDAMENT I ABONAMENT

Els encofrats i motlles s'amidaran per metres quadrats (m²) de superfície de formigó realment encofrada mesurada en les plànols.

Pel seu abonament s'utilitzaran els preus corresponents que figuren en els quadres de preus

Aquesta unitat serà d'abonament sempre que en la justificació del preu o en la seva descripció no figuri explícitament que l'encofrat està inclòs en el preu del formigó.

Els preus inclouen l'encofrat i desencofrat del formigó, el curat, la impermeabilització dels forats deixats al formigó per a la subjecció dels pannells, i tots els medis auxiliars necessaris per a la correcta execució de les obres com ara, maquinària auxiliar, desencofrant, separadors, líquid de curat, etc...

Els forjats es consideraran encofrats per la part inferior i costats laterals, i les bigues pels seus laterals i fons.
Les cintres tan sols seran d'abonament si així s'especifica en el projecte i si així es reflecteix en el pressupost. En cas contrari es consideraran incloses en el preu de l'encofrat.

Els preus inclouen així mateix, l'anivellament de les soleres i lloses i l'acabament llis de les superfícies no encofrades.
No seran d'abonament les operacions que a judici del Director d'Obra s'hagin de realitzar per netejar, enfoscar i reparar les superfícies de formigó en les que s'acusin irregularitats dels encofrats superiors a les tolerades, o les que presentin defectes, incloent-hi les coqueres.

Així mateix no seran d'abonament l'execució de matavius, impermeabilització dels tirantets amb morter sense retracció i detalls d'obra propis d'una bona execució.

4.3. FORMIGONAMENT DE LLOSES DE FONAMENTS

4.3.1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formigonament d'estructures i elements estructurals, amb formigó en massa o armat, de central o elaborat a l'obra en planta dosificadora, que compleixi les prescripcions del "Codigo Estructural 2021" RD 470/2021, abocat directament des de camió, amb bomba o amb cubilot, i operacions auxiliars relacionades amb el formigonat i la cura del formigó.

S'han considerat els elements a formigonar següents:

-Lloses de fonament

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Formigonament:

-Preparació de la zona de treball
-Humectació de l'encofrat
-Abocada del formigó
-Compactació del formigó mitjançant vibrat, en el seu cas
-Curat del formigó

4.3.1.1. CONDICIONS GENERALS

En l'execució de l'element s'han de complir les prescripcions establertes al "Codigo Estructural 2021" RD 470/2021, en especial les que fan referència a la durabilitat del formigó i les armadures en funció de les classes d'exposició.

El formigó estructural ha de fabricar-se en centrals específiques

El formigó col·locat no ha de tenir disgregacions o buits a la massa.

Després del formigonat les armadures han de mantenir la posició prevista a la DT.

La secció de l'element no ha de quedar disminuïda en cap punt per la introducció d'elements de l'encofrat ni d'altres.

L'element acabat ha de tenir una superfície uniforme, sense irregularitats.

Si la superfície ha de quedar vista ha de tenir, a més, una coloració uniforme sense regalims, taques, o elements adherits.

En el cas d'utilitzar matacà, les pedres han de quedar distribuïdes uniformement dins de la massa de formigó sense que es toquin entre elles.

La resistència característica del formigó es comprovarà d'acord amb l'establert al "Codigo Estructural 2021" RD 470/2021.

Les toleràncies d'execució han de complir l'especificat al "Codigo Estructural 2021" RD 470/2021.

Les toleràncies en el recobriment i la posició de les armadures han de complir l'especificat a l'UNE 36831.

No s'accepten toleràncies en el replanteig d'eixos en l'execució de fonaments de mitgeres, buits d'ascensor, passos d'instal·lacions, etc., fora que ho autoritzi explícitament la DF.

4.3.1.2. LLOSES DE FONAMENTACIÓ

Toleràncies d'execució:

-Replanteig parcial dels eixos: ± 20 mm
-Replanteig total dels eixos: ± 50 mm
-Horitzontalitat: ± 5 mm/m, <= 15 mm
-Nivells: ± 20 mm
-Dimensions en planta de l'element: ± 30 mm

4.3.2. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

4.3.2.1. FORMIGONAMENT

Si la superfície sobre la que s'ha de formigonar ha sofert gelada, s'ha d'eliminar prèviament la part afectada.

La temperatura dels elements on s'aboca el formigó ha de ser superior als 0°C.

El formigó s'ha de posar a l'obra abans que comenci l'adormiment, i a una temperatura >= 5°C.

La temperatura per a formigonar ha d'estar entre 5°C i 40°C. El formigonat s'ha de susprendre quan es prevegi que durant les 48 h següents la temperatura pot ser inferior a 0°C. Fora d'aquests límits, el formigonat requereix precaucions explícites i l'autorització de la DF En aquest cas, s'han de fer provetes amb les mateixes condicions de l'obra, per a poder verificar la resistència realment assolida.

Si l'encofrat és de fusta, ha de tenir la humitat necessària per tal que no absorbeixi l'aigua del formigó.

No s'admet l'alumini en motlles que hagin d'estar en contacte amb el formigó.

No es procedirà al formigonat fins que la DF doni el vistiplau havent revisat armadures col·locades en posició definitiva.

La DF comprovarà l'absència de defectes significatius en la superfície de formigó. En cas de considerar els defectes inadmissibles d'acord amb el projecte la DF valorarà la reparació.

No es col·locarà en obra capes o tongades de formigó amb un gruix superior al que permeti una compactació completa de la massa

Si l'abocada del formigó es fa amb bomba, la DF ha d'aprovar la instal·lació de bombeig prèviament al formigonat.

No pot transcórrer més d'1,5 hora des de la fabricació del formigó fins el formigonat, a menys que la DF ho cregui convenient per aplicar medis que retardin l'adormiment.

No s'han de posar en contacte formigons fabricats amb tipus de ciments incompatibles entre ells.

L'abocada s'ha de fer des d'una alçària petita i sense que es produeixin disgregacions.

La compactació del formigó es realitzarà mitjançant processos adequats a la consistència de la mescla i de manera que s'eliminin forats i s'eviti la segregació.

S'ha de garantitzar que durant l'abocat i compactat del formigó no es produeixen desplaçaments de l'armadura.

La velocitat de formigonat ha de ser suficient per assegurar que l'aire no quedi agafat i assenti el formigó.

El formigonat s'ha de susprendre en cas de pluja o de vent fort. Eventualment, la continuació dels treballs, en la forma que es proposi, ha de ser aprovada per la DF.

En cap cas s'ha d'aturar el formigonat si no s'ha arribat a un junt adequat.

Els junts de formigonat han de ser aprovats per la DF abans del formigonat del junt.

En tornar a iniciar el formigonat del junt s'ha de retirar la capa superficial de morter, deixant els granulats al descobert i el junt net. Per a fer-ho no s'han d'utilitzar productes corrosius.

Abans de formigonar el junt s'ha d'humitejar, evitant que es facin tolls d'aigua en el junt.

Es poden utilitzar productes específics (com les resines epoxi) per a l'execució de junts sempre que es justifiqui i es supervisi per la DF.

Un cop reblert l'element no s'ha de corregir el seu aplomat, ni el seu anivellament.

Durant l'adormiment i primer període d'enduriment del formigó cal assegurar el manteniment de la humitat de l'element de formigó mitjançant el curat adequat i d'acord amb el "Codigo Estructural 2021" RD 470/2021.

Durant l'adormiment s'han d'evitar sobrecàrregues i vibracions que puguin provocar la fissuració de l'element.

4.3.2.2. FORMIGÓ ESTRUCTURAL

La compactació s'ha de realitzar per vibrat. El gruix màxim de la tongada depèn del vibrador utilitzat. S'ha de vibrar fins que s'aconsegueixi una massa compacta i sense que es produeixin disgregacions.

El vibrat ha de fer-se més intens a les zones d'alta densitat d'armadures, a les cantonades i als paraments.

4.3.2.3. LLOSES DE FONAMENTACIÓ

L'estesa del formigó ha d'iniciar-se als extrems i avançar amb tota l'alçària de l'element.

4.3.3. UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

4.3.3.1. FORMIGONAMENT

m3 de volum amidat segons les especificacions de la DT, amb aquelles modificacions i singularitats acceptades prèviament i expressament per la DF.

4.3.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 470/2021, de 29 de juny, per el que se s'aprova el "Codigo Estructural 2021" RD 470/2021.

4.4. ARMADURES PER A LLOSES DE FONAMENTS

4.4.1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Muntatge i col·locació de l'armadura formada per barres corrugades, malla electrosoldada o conjunt de barres i/o malles d'acer, en formació d'armadura passiva d'elements estructurals de formigó, a l'excavació, a l'encofrat o ancorades a elements de formigó existents, o soldades a perfils d'acer.

S'han considerat les armadures per als elements següents:

-Fonaments

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

-Preparació de la zona de treball
-Tallat i doblegat de l'armadura
-Neteja de les armadures
-Neteja del fons de l'encofrat
-Col·locació dels separadors
-Muntatge i col·locació de l'armadura
-Subjecció dels elements que formen l'armadura
-Subjecció de l'armadura a l'encofrat

4.4.1.1. CONDICIONS GENERALS

Per a l'elaboració, manipulació i muntatge de les armadures s'ha de seguir les indicacions del “Codigo Estructural 2021” RD 470/2021 i l'UNE 36831.

Els diàmetres, la forma, les dimensions i la disposició de les armadures han de ser les que s'especifiquen a la DT. El nombre de barres no ha de ser mai inferior a l'especificat a la DT.

Les barres no han de tenir defectes superficials ni esquerdes.

Les armadures han de ser netes, no han de tenir òxid no adherent, pintura, greix ni d'altres substàncies que puguin perjudicar a l'acer, al formigó o a l'adherència entre ells.
La disposició de les armadures ha de permetre un formigonat correcte de la peça, de manera que totes les barres quedin recobertes de formigó.

En barres situades per capes, la separació entre elles ha de permetre el pas d'un vibrador intern.

La secció equivalent de les barres de l'armadura no ha de ser inferior al 95,5% de la secció nominal.

Els empalmaments entre barres han de garantir la transmissió de forces d'una barra a la següent, sense que es produeixin lesions en el formigó proper a la zona d'empalmament.

No hi ha d'haver més empalmaments dels que consten a la DT o autoritzi la DF.

Els empalmaments han de quedar allunyats de les zones on l'armadura treballa a la màxima càrrega.

Els empalmaments es poden realitzar per solapa o per soldadura.

Per a realitzar un altre tipus d'empalmament es requerirà disposar d'assaigs que demostrin que garanteixen de forma permanent una resistència a la ruptura no inferior a la de la menor de les dues barres que s'uneixen i que el moviment relatiu entre elles no sigui superior a 0,1 mm.

L'armat de la ferralla s'ha de realitzar mitjançant lligat amb filferro o per aplicació de soldadura no resistent. La disposició dels punts de lligat ha de complir l'especificat al “Codigo Estructural 2021” RD 470/2021.

La soldadura no resistent, ha de complir l'especificat al “Codigo Estructural 2021” RD 470/2021, seguint els procediments establerts en la UNE 36832.

La realització dels empalmaments pel que fa al procediment, la disposició dins la peça, la llargària dels solapaments i la posició dels diferents empalmaments en barres properes, ha de seguir les prescripcions al “Codigo Estructural 2021” RD 470/2021.

A les solapes no s'han de disposar ganxos ni potes.

L'empalmament per soldadura s'ha de fer seguint les prescripcions del “Codigo Estructural 2021” RD 470/2021.

No es poden disposar empalmaments per soldadura a les zones de forta curvatura de l'armadura.

Queda prohibida la soldadura d'armadures galvanitzades o amb recobriments epoxídics.

Els empalmaments mitjançant dispositius mecànics d'unió, s'han de realitzar segons les especificacions de la DT i les indicacions del fabricant, en qualsevol cas, s'ha de complir l'especificat al “Codigo Estructural 2021” RD 470/2021.

Les armadures han d'estar subjectades entre elles i a l'encofrat de manera que mantinguin la seva posició durant l'abocada i la compactació del formigó.

Els estreps de pilars o bigues han d'anar subjectats a les barres principals mitjançant un lligat simple o altre procediment idoni. En cap cas es pot fer amb punts de soldadura quan les armadures estiguin a l'encofrat.

Les armadures d'espera han d'estar subjectades a l'engraellat dels fonaments.

La DF ha d'aprovar la col·locació de les armadures abans de començar el formigonat.

Per a qualsevol classe d'armadures passives, inclosos els estreps, el recobriment no ha de ser inferior, en cap punt, als valors determinats al “Codigo Estructural 2021” RD 470/2021, en funció de la classe d'exposició ambiental a que es sotmetrà el formigó armat, segons el que indica l'article 8.2.1 de la mateixa norma.

Els sistemes auxiliars per a l'armat de la peça formats per barres o filferros, encara que no formen part de l'armadura, han de complir els recobriments mínims, a efectes de garantir la durabilitat de la peça.

Distància lliure armadura parament: >= D màxim, >= 0,80 granulat màxim
(on: D diàmetre armadura principal o diàmetre equivalent)

Recobriment en peces formigonades contra el terreny: >= 70 mm

Distància lliure barra doblegada - parament: >= 2 D

La realització dels ancoratges de les barres al formigó, pel que fa a la forma, posició dins la peça i llargària de les barres ha de seguir les prescripcions del “Codigo Estructural 2021” RD 470/2021

Toleràncies d'execució:

-Llargària solapa: - 0 mm, + 50 mm
-Llargària d'ancoratge i solapa: -0,05L (<= 50 mm, mínim 12 mm), + 0,10 L (<=50 mm)
-Posició:
-En sèries de barres paral·leles: ± 50 mm
-En estreps i cèrcols: ± b/12 mm
(on b es el costat menor de la secció de l'element)
Les toleràncies en el recobriment i la posició de les armadures han de complir l'especificat a l'UNE 36831.

4.4.1.2. BARRES CORRUGADES

Es poden col·locar en contacte tres barres, com a màxim, de l'armadura principal i quatre en el cas de peces comprimides, formigonades en posició vertical, on no sigui necessari realitzar empalmaments en les armadures.

El diàmetre equivalent del grup de les barres no ha de ser de més de 50 mm. (on diàmetre equivalent es el de la secció circular equivalent a la suma de les seccions de les barres que formen el grup).

No s'han de solapar barres de D >= 32 mm sense justificar satisfactòriament el seu comportament.

Els empalmaments per solapa de barres agrupades han de complir les especificacions del “Codigo Estructural 2021” RD 470/2021 .

Es prohibeix l'empalmament per solapa en grups de quatre barres.

En la zona de solapament s'ha de disposar armadures transversals amb secció igual o superior a la secció de la barra solapada més gran.

Distància lliure vertical i horitzontal entre 2 barres aïllades consecutives: >= D màxim, >= 1,25 granulat màxim, >= 20 mm

Distància entre els centres dels empalmaments de barres consecutives, segons direcció de l'armadura: >= longitud bàsica d'ancoratge (Lb)

Distància entre les barres d'un empalmament per solapa: <= 4 D

Distància entre barres traccionades empalmades per solapa: <= 4 D, >= D màxim, >= 20 mm, >= 1,25 granulat màxim

Llargària solapa: a x Lb neta:

4.4.1.3. MALLA ELECTROSOLDADA

El empalmament per solapa de malles electrosoldades ha de complir l'especificat al “Codigo Estructural 2021” RD 470/2021.

Llargària de la solapa en malles acoblades: a x Lb neta:

-Ha de complir, com a mínim: >= 15 D, >= 20 cm

Llargària de la solapa en malles superposades:

-Separació entre elements solapats (longitudinal i transversal) > 10 D: 1,7 Lb
-Separació entre elements solapats (longitudinal i transversal) <= 10 D: 2,4 Lb

4.4.2. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

El doblegat de les armadures s'ha de fer a temperatura ambient, mitjançant doblegadores mecàniques i a velocitat constant, amb l'ajut de mandrí, de manera que es garanteixi una curvatura constant en tota la zona.

No s'han d'adreçar colzes excepte si es pot verificar que no es faran malbé.

S'han de col·locar separadors per a garantir el recobriment mínim i no han de produir fissures ni filtracions al formigó. La disposició dels separadors ha de complir l'especificat al “Codigo Estructural 2021” RD 470/2021.

Els separadors han d'estar expressament dissenyats per a aquesta finalitat i han de complir l'especificat al “Codigo Estructural 2021” RD 470/2021. Es prohibeix l'ús de fusta o qualsevol material residual de construcció (maó, formigó, etc.). Si han de quedar vistos, no poden ser metàl·lics.

En cas de realitzar soldadures s'han de seguir les disposicions de la norma UNE 36832 i les han d'executar operaris qualificats d'acord amb la normativa vigent.

4.4.3. UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

4.4.3.1. BARRES CORRUGADES:

kg de pes calculat segons les especificacions de la DT, d'acord amb els criteris següents:

-El pes unitari per al seu càlcul ha de ser el teòric
-Per a poder utilitzar un altre valor diferent del teòric, cal l'acceptació expressa de la DF.
-El pes s'obtindrà amidant la llargària total de les barres (barra+cavalcament)
-L'escreix d'amidament corresponent als retalls està incorporat al preu de la unitat d'obra com a increment del rendiment (1,05 kg de barra d'acer per kg de barra ferrallada, dins de l'element compost)

4.4.3.2. MALLA ELECTROSOLDADA

m2 de superficie amidada segons les especificacions de la DT.

Aquest criteri inclou les pèrdues i increments de material corresponents a retalls i empalmaments.

4.4.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decret 314/2006, de 17 de març, per el que s’aprova el “Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE”.
Real Decret 470/2021, de 29 de juny, por el que se aprova el “Codigo Estructural 2021” RD 470/2021).

4.5. MUR DE FABRICA DE BLOC DE FORMIGÓ

4.5.1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Execució de parets estructurals portants o de travament, formades amb blocs de morter de ciment o d'argila expandida premoldejats, foradats o massissos, col·locats amb morter de ciment, morter mixt o morter de ciment blanc i sorra de marbre, per a quedar vist o per a revestir.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig de les parets
- Col·locat i aplomat de les mires de referència a les cantonades
- Marcat de les filades a les mires i estesa dels fils
- Col·locació de plomades en arestes i voladissos
- Col·locació de blocs humitejant la superfície de contacte amb el morter
- Repàs dels junts i neteja del parament
- Protecció de l'estabilitat del mur en front a les accions horitzontals
- Protecció de l'obra executada de la pluja, les gelades i les temperatures elevades
- Protecció de l'obra de fàbrica dels cops, pelades i de les esquitxades de morter

4.5.2. CONDICIONS GENERALS

La paret ha de ser estable, resistent i ha d'estar aplomada.

En l'execució de l'element s'han de complir les prescripcions establertes en l'article 3 de la norma DB-SE-F, en especial les que fan referència a la durabilitat dels component: peces, morters i armadures, en el seu cas, en funció de les classes d'exposició.

Les filades han de ser horitzontals.

Les peces han d'estar col·locades a trencajunt.

Els junts han d'estar plens de morter.

Per a la realització de totes les singularitats, els junts han de coincidir amb el modulat general.

La paret ha d'estar travada en els acords amb altres parets.

En les cantonades i trobades amb d'altres parets, el cavalcament de les peces no ha de ser més petit que el través de la peça.

Si l'acord amb d'altres parets és articulat, la unió s'ha de fer per mitjà d'elements auxiliars, d'acord amb els criteris fixats per la DF.

Les obertures han de portar una llinda resistent.

El coronament d'ampits s'ha de fer amb peces llinda plenes de formigó i armades.

Els brancals i les peces que formen els junts de control han de ser senceres, plenes de formigó i armades, formant un pilar del terra al sostre.

El recolzament del sostre a la paret ha de ser suficient per a transmetre-li tots els esforços i en qualsevol cas ha de ser com a mínim 65 mm.

Ha d'haver-hi els junts de dilatació necessaris per tal de permetre els moviments de l'element sense que aquest quedi afectat en les seves prestacions. La forma, disposició i dimensions dels junts han de complir l'especificat a la DT.

Les regates, en el seu cas, han de complir l'especificat en el seu plec de condicions.

En murs de gruix < 200 mm, el reenfonsat dels junts, en el seu cas, ha de tenir una fondària <= 5 mm.
Gruix dels junts:

- Morter ordinari o lleuger (UNE-EN 998-2): 8-15 mm
- Morter de junt prim (UNE-EN 998-2): 1- 3 mm

Cavalcament de la peça en una filada: >= 0,4 x gruix de la peça, >= 40 mm
Massissat del junt vertical:

- Alçària de morter: Gruix de la peça
- Fondària del morter: >= 0,4 x través de la peça

Recolzament de càrregues puntuals: >= 100 mm

Toleràncies d'execució:

L'element executat ha de complir les toleràncies definides a la DT o en el seu defecte, les següents:
- Replanteig d'eixos parcials: ± 10 mm
- Replanteig d'eixos extrems: ± 20 mm
- Distància entre obertures: ± 20 mm
- Alçària: ± 15 mm/3 m, ± 25 mm/total
- Horitzontalitat de les filades: ± 2 mm/m; ± 15 mm/total
- Gruix dels junts: ± 2 mm
- Aplomat en una planta: ± 20 mm
- Aplomat total: ± 50 mm
- Axialitat: ± 20 mm
- Planor dels paraments en 1 m: ± 5 mm
- Planor dels paraments en 10 m: ± 20 mm
- Gruix:
- Fàbrica al llarg o través: + 5%
- Altres fàbriques: ± 25 mm

4.5.3. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

S'ha de treballar a una temperatura ambient que oscil·li entre els 5°C i els 40°C i sense pluja. Fora d'aquests límits, s'ha de revisar l'obra executada les 48 h abans i s'han d'enderrocar les parts afectades.

Amb vent superior a 50 km/h s'han de suspendre els treballs i s'han d'assegurar les parts que s'han fet.
L'obra s'ha d'aixecar, si és possible, per filades senceres.

S'ha d'humitejar la zona del junt del bloc per col·locar. No s'ha d'humitejar si el bloc conté additiu hidrofugant
.
Les peces que han de reblir-se de formigó han de tenir la humitat necessària abans de l'abocada, per tal de no absorbir l'aigua del formigó. Si el bloc conté additiu hidrofugant, ha d'estar sec.

Les peces s'han de col·locar refregant-les sobre un llit de morter, sempre que ho permeti la dimensió de la peça, fins que el morter sobresurti pels junts horitzontal i vertical.

No es poden moure les peces una vegada col·locades. Per corregir la posició s'ha de treure la peça i el morter i tornar-la a col·locar.

El formigó de brancals, de junts de control i d'acords de parets, s'ha d'abocar per tongades, i ha de quedar compactat i sense buits dins de les peces.

En el moment de l'abocada la fàbrica ha de tenir la resistència necessària per tal de suportar la pressió del formigó fresc.

Cal protegir l'obra executada de les accions físiques o climàtiques fins que hagi assolit la resistència suficient.

Quan s'interromp l'execució, cal protegir el coronament dels murs per tal d'evitar l'acció de l'aigua de pluja sobre els materials.

Durant l'adormiment s'ha de mantenir l'humitat de l'element, principalment en condicions climàtiques desfavorables (temperatura alta, vent fort, etc.).

Cal estintolar provisionalment els elements que queden temporalment inestables, sotmesos a les accions del vent, de l'execució de l'obra o d'altres.

4.5.4. UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT, amb deducció de la superfície corresponent a obertures, d'acord amb els criteris següents:

- Obertures <= 2 m2: No es dedueixen
- Obertures > 2 m2 i <= 4 m2: Es dedueixen el 50%
- Obertures > 4 m2: Es dedueixen el 100%

Als forats que no es dedueixin, o que es dedueixin parcialment, l'amidament inclou la feina de fer els retorns, com brancals. En cas de deduir-se el 100% del forat cal amidar també aquests paraments.

Aquests criteris inclouen la col·locació dels elements que configuren l'obertura, com és ara bastiments, excepte en el cas de forats de més de 4,00 m2 en què aquesta col·locació es compta a part.

Inclouen l'execució de tots els treballs necessaris per a resoldre l'obertura, pel què fa a brancals i ampit, i s'utilitzaran, si cal, materials diferents dels que normalment conformen la unitat.

4.5.5. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

4.5.6. CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

- Comprovació del replanteig de la planta i de l'alçat dels tancaments.
- Inspecció abans, durant i després de l'execució de les parets de càrrega de blocs dels següents punts:
- Humitat dels blocs
- Col·locació
- Obertures
- Travat
- Junts de control
- Presa de coordenades i cotes de totes les parets abans d'entrar en càrrega.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Inspecció visual de la unitat acabada.

CONTROL D'EXECUCIÓ. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

En la unitat acabada han de realitzar-se, les comprovacions i probes de servei previstes en projecte i/o ordenades per DF conjuntament amb les exigides per la normativa vigent.

CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Quan s'observin irregularitats de replanteig, s'hauran de corregir abans d'aixecar el mur.
No s'ha de permetre la continuació dels treballs fins que no estiguin solucionats els defectes d'execució.
Suspensió dels treballs i correcció de les desviacions observades a càrrec del Contractista.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.

5. ACABAMENTS

5.1. REIXATS

5.1.1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Col·locació de reixats i tanques.

S'han considerat les unitats d'obra següents:

-Reixat amb malla d'acer de torsió

S'han considerat les formes de col·locació del reixat següents:

-Amb pals de tub metàl·lic col·locats sobre daus de formigó
-Ancorat a l'obra
-Amb platines i fixat mecànicament a l'obra

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Reixat:

-Replanteig
-Col·locació de l'element
-Formació de les bases per als suports, fonaments i base de maçoneria si cal
-Col·locació dels elements que formen el reixat
-Tesat del conjunt

5.1.1.1. REIXAT

La tanca ha de quedar ben fixada al suport. Ha d'estar aplomada i amb els angles i els nivells previstos.

Els muntants han de quedar verticals, independentment del pendent del terreny.

Quan ha d'anar col·locada sobre daus de formigó, els suports s'han d'ancorar a aquestes bases que no han de quedar visibles.

La llargària de l'ancoratge dels suports ha de ser l'especificada a la DT.

Toleràncies d'execució:

-Distància entre suports:
-Reixa amb malla de torsió senzilla: ± 20 mm
-Reixa amb bastidor de 2x1,8 m: ± 2 mm
-Reixa amb bastidor de 2,5x1,5 m; 2,65x1,5 m o 2,65x1,8 m: ± 5 mm
-Replanteig: ± 10 mm
-Nivell: ± 5 mm
-Aplomat: ± 5 mm

5.1.1.2. REIXAT AMB MALLA DE TORSIÓ SENZILLA

La tanca ha de tenir muntants de tensió i de reforç repartits uniformement als trams rectes i a les cantonades.

Aquests muntants han d'estar reforçats amb tornapuntes.

Distància entre els suports tensors: 30 - 48 m

Nombre de cables tensors: 3

Nombre de grapes de subjecció de la tela per muntant: 7

5.1.2. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

5.1.2.1. REIXAT

Durant tot el procés constructiu, s'ha de garantir la protecció contra les empentes i els impactes per mitjà d'ancoratges i s'ha de mantenir l'aplomat amb l'ajuda d'elements auxiliars.

5.1.3. UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de llargària amidada segons les especificacions de la DT; inclou fonament i muret base si es el cas.

5.1.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.2. TAPES HIDRÀULIQUES

5.2.1. DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Subministrament de dispositius de cobriment i tancament per a pous, pericons, i materials complementaris per a pous de registre.

Col·locació de dispositius de cobriment i tancament per a pous, pericons, i materials complementaris per a pous de registre.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

-Comprovació de la superficie de recolzament
-Col·locació del morter d'anivellament
-Col·locació del conjunt de bastiment i tapa, agafat amb morter
-Col·locació dels materials complementaris, si és el cas.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Els materials subministrats han de complir el que s'especifica al seu Plec de Condicions.

5.2.2. CONDICIONS

BASTIMENT I TAPES:

Subministrament: Embalats en caixes. Cada caixa ha de portar escrit el nombre de peces que conté i les seves dimensions.

Emmagatzematge: En posició horitzontal sobre superfícies planes i rígides per tal d'evitar deformacions o danys que alterin les seves característiques.

El bastiment col·locat ha de quedar ben assentat sobre les parets de l'element que s'ha de tapar, anivellades prèviament amb morter.

Ha de quedar sòlidament travat per una anella perimetral de morter.

L'anella no ha de provocar el trencament del paviment perimetral i no ha de sortir lateralment de les parets del pou.

La tapa ha de quedar recolzada a sobre del bastiment a tot el seu perímetre. No ha de tenir moviments que puguin provocar el seu trencament per impacte o bé produir sorolls.

Un cop col·locada la tapa, el dispositiu de fixació ha de garantir que només podrà ser retirada per personal autoritzat i que no podrà tenir desplaçaments accidentals.

Les tapes practicables, han d'obrir i tancar correctament.

La part superior del bastiment i la tapa ha de quedar al mateix pla que el paviment perimetral i mantenir el seu pendent.

Toleràncies d'execució:

-Nivell entre la tapa i el paviment: ± 2 mm
-Ajust lateral entre bastiment i tapa: ± 4 mm
-Nivell entre tapa i paviment: ± 5 mm

El procés de col·locació no ha de produir desperfectes, ni ha de modificar les condicions exigides per al material.

MATERIALS AUXILIARS:

Subministrament: Empaquetats sobre palets.

Emmagatzematge: En llocs secs i ventilats, de manera que no s'alterin les seves característiques.

5.2.3. UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat mesurada segons les especificacions de la DT.

5.2.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Han de complir la normativa indicada al seu Plec de Condicions.

6. SENYALITZACIÓ

6.1. SENYALITZACIÓ VERTICAL

6.1.1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Senyalització que referida a un objecte, activitat o situació determinades, proporcioni una indicació o una obligació relativa a la seguretat o la salut en el treball mitjançant un senyal en forma de plafó o un color, segons procedeixi.

6.1.1.1. CONDICIONS D'UTILITZACIÓ

Principis generals:

Per a la utilització de la senyalització de seguretat s'ha de partir dels següents principis generals:

-La senyalització mai no elimina el risc.
-Una correcta senyalització no dispensa de l'adopció de mesures de seguretat i protecció per part dels projectistes i responsables de la seguretat en cada tall.
-Els destinataris hauran de tenir un coneixement adequat del sistema de senyalització.
-La senyalització indiscriminada pot provocar confusió o despreocupació en qui ho rebi, eliminant la seva eficàcia preventiva.

6.1.2. CRITERIS DE SENYALITZACIÓ PROVISIONAL EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ

La seva forma, suport, colors, pictogrames i dimensions es correspondran amb els establerts en el RD 485/1997, de 14 d'abril, i estaran advertint, prohibint, obligant o informant en els llocs en què realment es necessiti, i solament en aquests.

En aquelles obres en les quals la intrusió de persones alienes hi sigui una possibilitat, hauran de col·locar-se els senyals de seguretat, amb llegendes al seu peu (senyal addicional), indicatives del seus respectius continguts.

S'instal·laran preferentment a una altura i posició adequades a l'angle visual dels seus destinataris, tenint en compte possibles obstacles, en la proximitat immediata del risc o objecte a senyalitzar o, quant es tracti d'un risc general, en l'accés a la zona de risc.

L'emplaçament del senyal será accessible, estarà ben il·luminat i serà fàcilment visible.

No se situaran gaires senyals pròxims entre sí. Nota: Cal recordar que el rètol general enunciatiu dels senyals de seguretat, que acostuma a situar-se a l'entrada de l'obra, té únicament la consideració de plafó indicatiu.

Els senyals hauran de retirar-se quan deixi d'existir la situació que justificava el seu emplaçament.

No s'iniciaran obres que afectin a la lliure circulació sense haver col·locat la corresponent senyalització, abalisament i, en el seu cas, defenses. La seva forma, suport, colors, pictogrames i dimensions es correspondran amb l'establert en la Norma de Carreteres 8.3.- IC i catàleg d'Elements de Senyalització, Abalisament i Defensa per a circulació vial.

La part inferior dels senyals estaran a 1 m sobre la calçada. S'exceptua el cas dels senyals "SENTIT PROHIBIT" i "SENTIT OBLIGATORI" en calçades divergents, que podran col·locar-se sobre un pal solament, a la mínima altura.

Els senyals i plafons direccionals, es col·locaran sempre perpendiculars a l'eix de la via, mai inclinats.

El fons dels senyals provisionals d'obra serà de color groc.

Està prohibit posar cartells amb missatges escrits, diferents dels que figuren en el Codi de Circulació.

Tot senyal que impliqui una PROHIBICIÓ o OBLIGACIÓ haurà de ser repetida a intervals d'1 min. (s/velocitat limitada) i anul·lada en quant sigui possible.

Tota senyalització d'obres que exigeixi l'ocupació de part de l'esplanada de la carretera, es composarà, com a mínim, dels següents elements:

-Senyal de perill "OBRES" (Placa TP 18)
-Barrera que limiti frontalment la zona no utilitzable de l'esplanada

La placa "OBRES" haurà d'estar, com a mínim, a 150 m i, com a màxim, a 250 m de la barrera, en funció de la visibilitat del tram, de la velocitat del tràfic i del número de senyals complementaris, que es necessitin col·locar entre senyal i barrera. Finalitzats els treballs hauran de retirar-se totalment, si no queda cap obstacle en la calçada.

Per a aclarir, completar o intensificar la senyalització mínima, podrà afegir-se, segons les circumstàncies, els següents elements:

-Limitació progressiva de la velocitat, en escalons màxims de 30 km/h, des de la màxima permesa a la carretera fins la detenció total si fos necessari (Placa TR 301). El primer senyal de limitació pot situar-se prèviament a la de perill "OBRES"
-Avís de règim de circulació a la zona afectada (Plaques TP 25, TR 400, TR 5, TR 6, TR 305)
-Orientació dels vehicles per les possibles desviacions (Placa TR 401).
-Delimitació longitudinal de la zona ocupada.

No s'ha de limitar la velocitat per sota de 60 km/h en autopista o autovies, ni a 50 km a la resta de les vies, llevat del cas d'ordenació en sentit únic alternatiu, que podrà rebaixar-se a 40 km/h.

L'ordenació en sentit únic "ALTERNATIU" es durà a terme per un dels següents sistemes:

-Establiment de la prioritat d'un dels sentits mitjançant senyals fixos. Circular, amb fletxa vermella i negra. Quadrada, amb fletxa vermella i blanca.
-Ordenació diürna mitjançant senyals manuals (paletes o discos), si els senyalitzadors es poden comunicar visualment o mitjançant radio telèfon. Nota: El sistema de "testimoni" està totalment proscrit.
-Mitjançant semàfor regulador.

Quan s'hagi de tallar totalment la carretera o s'estableixi sentit únic alternatiu, durant la nit, la detenció serà regulada mitjançant semàfors. Durant el dia, poden utilitzar-se senyalitzadors amb armilla fotoluminiscent.

Quan per la zona de calçada lliure puguin circular dues files de vehicles s'indicarà la desviació de l'obstacle amb una sèrie de senyals TR 401 (direcció obligatòria), inclinades a 45º i formant en planta una alineació recta, l'angle de la qual amb el cantell de la carretera sigui inferior quant major sigui la velocitat permesa en el tram.

Tots els senyals seran clarament visibles, i per la nit reflectors.

6.1.3. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Es seguiran les recomanacions d'emmagatzematge i atenció, fixats pel fabricant i la DGT.

Es reemplaçaran els elements, es netejaran, es farà un manteniment i es col·locaran en el lloc assignat, seguint les instruccions del fabricant i la DGT.

S'emmagatzemaran en compartiments amplis i secs, amb temperatures compreses entre 15 i 25 ºC.

Els estocs i les entregues estaran documentades i custodiades, amb justificant de recepció i rebut, per un responsable delegat per l'empresa.

La vida útil dels senyals i abalisaments és limitada, degut tant al seu desgast prematur per l'ús, com a actuacions de vandalisme o atemptat patrimonial, amb independència que hagin estat o no utilitzades.

6.1.4. UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

6.1.4.1. PLAQUES, SENYALS, SEMÀFORS I BASTIDOR PER A SUPORT DE SENYALITZACIÓ MÒBIL

Unitat de quantitat instal·lada a l'obra d'acord amb la DT.

6.1.4.2. SUPORT RECTANGULAR D'ACER:

m de llargària mesurat segons especificacions de la DT.

6.1.5. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.
Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
Reglamento (CE) nº 1272/2008 (CLP) sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas de sustancias peligrosas.
Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
ISO 3864-1:2011 y posteriores, que armonizan señalización a nivel internacional
UNE 23033-1:2019, que actualiza criterios de señalización contra incendios.
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE 1063:2000 Caracterización de tuberías según la materia de paso.
UNE 48103:1994 Pinturas y barnices. Colores normalizados.
DIN 2403:1984 Identification of pipelines according to the fluid conveyed.
UNE-EN 60073:1997 Principios básicos y de seguridad para interfaces hombre-máquina, el marcado y la identificación. Principios de codificación para dispositivos indicadores y actuadores.
UNE-EN 60204-1:2019, sobre seguridad de máquinas y equipos eléctricos.

6.2. ABALISAMENT

6.2.1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

L'abalisament consisteix en la delimitació d'una zona a fi d'acotar uns límits que no es desitja que siguin ultrapassats.

6.2.1.1. CONDICIONS D'UTILITZACIÓ

Per a la utilització de la senyalització de seguretat s'ha de partir dels següents principis generals:

- L'abalisament mai no elimina el risc
- Un correcte abalisament no dispensa de l'adopció de mesures de seguretat i protecció per part dels responsables de la seguretat
- Els destinataris hauran de tenir un coneixement adequat del sistema d'abalisament
- L' abalisament indiscriminat pot provocar confusió o despreocupació en qui ho rebi, eliminant la seva eficàcia preventiva

6.2.1.2. CRITERIS DE SENYALITZACIÓ PROVISIONAL EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ

- L'emplaçament de l'abalisament serà accessible, estarà ben il·luminat i serà fàcilment visible.
- L'abalisament hauran de retirar-se quan deixi d'existir la situació que justificava el seu emplaçament.

6.2.1.3. CRITERIS D' ABALISAMENT VIAL EN OBRES DE CARRETERES

- No s'iniciaran obres que afectin a la lliure circulació sense haver col·locat la corresponent senyalització, abalisament i, en el seu cas, defenses. La seva forma, suport, colors, pictogrames i dimensions es correspondran amb l'establert en la Norma de Carreteres 8.3.- IC i catàleg d'Elements de Senyalització, Abalisament i Defensa per a circulació vial.

- Les barreres tubulars portàtils, solament poden utilitzar-se com element de defensa o abalisament, si disposen en el costat de circulació, de superfícies planes i reflectores. Els elements de defensa són els del tipus TD (barrera "Jersei" o barana metàl·lica).
- Tota senyalització d'obres que exigeixi l'ocupació de part de l'explanació de la carretera, es compondrà, com a mínim, dels següents elements:
- Senyal de perill "OBRES" (Placa TP 18).
- Barrera que limiti frontalment la zona no utilitzable de l'explanació.
- La placa "OBRES" haurà d'estar, com a mínim, a 150 m i, com a màxim, a 250 m de la barrera, en funció de la visibilitat del tram, de la velocitat del tràfic i del número de senyals complementaris, que es necessitin col·locar entre senyal i barrera. Finalitzats els treballs hauran de retirar-se absolutament, si no queda cap obstacle en la calçada.
- Per a l'abalisament de carrils provisionals s'adoptaran les següents precaucions:
- Col·locació de cons separats 5 10 m en corba i doble recta.
- Marca vial (pintura taronja) sobre el paviment.
- Captafars separats 5 10 m en corba i doble recta.
- Tots els abalisaments seran clarament visibles, i per la nit reflectors.
- Les barreres portàtils duran sempre en els seus extrems llums pròpies (vermelles fixes en el sentit de la marxa i grogues fixes o centellejants en el contrari). També duran llums grogues en ambdós extrems quan estiguin en el centre de la calçada, amb circulació per ambdós costats.
- En les carreteres el tràfic de les quals sigui d'intensitat diària superior a 500 vehicles, les barreres portàtils tindran reflectors a les bandes vermelles. Quan la intensitat sigui inferior, podran emprar-se captafars o bandes reflectores verticals de 10 cm d'espessor, centrades sobre cadascuna de les bandes vermelles.

6.2.2. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Es seguiran les recomanacions d'emmagatzematge i atenció, fixats pel fabricant i la DGT.

Es reemplaçaran els elements, es netejaran, es farà un manteniment i es col·locaran en el lloc assignat, seguint les instruccions del fabricant i la DGT.

S'emmagatzemaran en compartiments amplis i secs, amb temperatures compreses entre 15 i 25 ºC.

Els estocs i les entregues estaran documentades i custodiades, amb justificant de recepció i rebut, per un responsable delegat per l'empresa.

La vida útil dels senyals i abalisaments és limitada, degut tant al seu desgast prematur per l'ús, com a actuacions de vandalisme o atemptat patrimonial, amb independència que hagin estat o no utilitzades.

6.2.3. UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

6.2.3.1. ELEMENTS AMIDATS PER UNITATS

Unitat amidada segons les especificacions de la DT.

6.2.3.2. ELEMENTS AMIDATS EN M

m de llargària amidada segons les especificacions de la DT.

6.2.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.
Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
ISO 3864-84 Safety colours and safety signs
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002

6.3. CARTELLS

6.3.1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Elements per a senyalització vertical de vials fixats al seu suport.

S'han considerat els elements següents:

- Rètols

S'han considerat els llocs de col·locació següents:

- Vials públics
- Vials d'ús privat

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig
- Fixació del senyal al suport
- Comprovació de la visibilitat del senyal
- Correcció de la posició si fos necessària

6.3.1.1. CONDICIONS GENERALS

L'element ha d'estar fixat al suport, a la posició indicada a la DT, amb les modificacions introduïdes al replanteig previ, aprovades per la DF.

Ha de resistir un esforç d'1 kN aplicats al seu centre de gravetat, sense que es produeixin variacions de la seva orientació.

S'ha de situar en un pla vertical, perpendicular a l'eix de la calçada.

Toleràncies d'execució:

- Verticalitat: ± 1°

6.3.1.2. VIALS PÚBLICS

Ha de ser visible des d'una distància de 70 m o des de la zona de parada d'un automòbil, tot i que hi hagi un camió situat per davant a 25 m.

Aquesta visibilitat s'ha de mantenir de nit, amb les llums curtes.

Distància a la calçada: >= 50 cm

6.3.1.3. PLAQUES AMB SENYALS DE PERILL, PRECEPTIVES, DE REGULACIÓ I D'INFORMACIÓ I RÈTOLS

La distància al pla del paviment ha de ser >= 1 m, mesurat per la part més baixa de l'indicador.

6.3.2. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No s'han de produir danys a la pintura, ni bonys a la planxa durant el procés de fixació.
No s'ha de foradar la planxa per fixar-la. S'han d'utilitzar els forats existents.

Els elements auxiliars de fixació han de complir les característiques indicades en les normes UNE 135312 i UNE 135314.

6.3.3. UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

6.3.3.1. RÈTOLS

m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT.

6.3.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

6.3.4.1. VIALS PÚBLICS

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generals per obras de carreteras y puentes (PG 3/75)
* Orden de 28 de diciembre de 1999 por la que se actualiza el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
Orden de 28 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la norma 8.1-IC, Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.

6.3.4.2. VIALS PRIVATS

No hi ha normativa de compliment obligatori.

6.3.5. CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

6.3.5.1. OPERACIONS DE CONTROL

- Comprovació topogràfica de la situació i col·locació de tots els senyals.
- Inspecció visual de l'estat general dels senyals i la seva visibilitat.
- Per a cada senyal i cartell seleccionat:
    - Determinació de les característiques fotomètriques (coeficient de retrorreflexió) i colorimètriques (coordenades cromàtiques i factor de luminància) en la zona retrorreflectant cada 20unitats.
    - Determinació de les característiques colorimètriques en la zona no retrorreflectant.

6.3.5.2. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES

- Els controls es realitzaran segons les indicacions de la DF.
- El nombre de senyals i cartells seleccionats per a controlar, respondrà als criteris indicats en l'apartat de control de materials (S).

6.3.5.3. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT

- Els criteris d'acceptació i rebuig per a un lot de senyals o cartells del mateix tipus, es corresponen als indicats en l'apartat de control de materials (nivell 4,0).
Correcció de les irregularitats observades a càrrec del contractista.

7. OBRES DE CONDUCCIÓ

7.1. GENERALITATS

7.1.1. DEFINICIÓ

En el context del present capítol, es defineix com a canonada el conducte constituït per tubs comercials o prefabricats, convenientment units entre sí, incloses les unions, colzes, derivacions, reduccions, vàlvules i quants accessoris s'instal·lin en aquesta.

Tots els tub i elements utilitzats en la xarxa de distribució d'aigua no potable, vàlvules, arquetes, etc. seran de **color violeta (PANTONE 2577U o RAL 4001)**. Les canonades de distribució tindran també una placa de plàstic senyalitzadora del mateix color situada 30 cm per sobre del tub per indicar l'ús d'aigua no potable tot d'acord al que estableix el "Reglament del servei metropolità del cicle integral de l'aigua.

No són objecte d'aquest article les obres preliminars, les excavacions d'explanació, les excavacions subterrànies, les excavacions en rasa, la reposició dels paviments, els massissos de recolzament o d'ancoratge i les obres complementàries com ara pous de registre, pericons, etc.

Unions. Procediments i dispositius per a enllaçar els tubs entre sí de forma fixa (unió soldada o unió per encolat) o desmuntable (junts elàstics, junts rígids).

Llit. Capa de formigó o material granular sobre la que es recolza directament la canonada.

Bressol. Llit de formigó amb un arc de recolzament corresponent a un angle de noranta a cent vint graus (90º a 120º) en el centre de la canonada. També recolzament de forma cilíndrica excavat en el terreny.

7.1.1.1. CLASSIFICACIÓ

Segons els materials de que estiguin formats els tubs, les canonades objecte d'aquest Plec, es classifiquen en:

- Canonada de plàstic: PRFV, PEAD i PVC
- Canonada de fosa.

Segons la resistència a la pressió hidràulica interior les canonades es classifiquen en:

- Canonades de pressió o en càrrega.
- Canonades sense pressió o en règim de làmina lliure.

Segons la seva instal·lació les canonades es classifiquen en:

- A l'aire.
- A l'intempèrie.
- En recintes tancats (en galeries, en edificis, etc.).
- Soterrades.
- En rasa estreta.
- En rasa ampla.
- En rasa terraplenada.
- Sota terraplè.
- Subaquàtiques.

7.1.1.2. NORMATIVA

Les canonades per abastament d'aigua potable compliran les condicions fixades en el vigent *"Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua"* del MOPU. El material component d'aquestes canonades complirà la normativa sanitària vigent en particular, el R.D. 1138/1990, de 14 de setembre (BOE núm. 226 de 20 de setembre de 1990), i la Resolució de la Subsecretaria per a la Sanitat, del Ministeri de Sanitat i Consum, de 4 de novembre de 1982.

Les canonades per a sanejament compliran les condicions fixades en el vigent "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones", del MOPU.

7.1.2. MATERIALS

7.1.2.1. TUBS.

Els tubs compliran les prescripcions establertes en els apartats corresponents del present plec.

En la selecció del material dels tubs i la classe d'aquests s'haurà de tenir en compte, a més de la durada de la seva vida útil, els següents factors:

A). Accions mecàniques, individualment i en les seves combinacions més desfavorables.

- Pes propi del tub.
- Pes del fluid a transportar.
- Càrregues verticals del reblert, en canonades soterrades.
- Càrregues concentrades, especialment del trànsit, en canonades soterrades.
- Pressió hidràulica interior: Màxima pressió interior de servei, incrementada en la sobrepressió per cop d'ariet calculada, o estimada, en tant per cent de l'anterior; o, si fos més gran, la pressió hidrostàtica màxima possible.
- Depressió interior, per buidatge brusc de la canonada.
- Pressió exterior uniforme: en canonades soterrades sota el nivell freàtic i en canonades subaquàtiques.
- Reaccions de recolzament, en canonades amb recolzaments aïllats.
- Assentaments diferencials, en canonades soterrades.
- Esforços longitudinals, d'origen tèrmic i/o mecànic.

B). Accions físico-químiques.

- Atac químic del fluent. Aigües naturals agressives, de baix pH o que continguin sals dissoltes, aigües residuals de poblacions i residuals industrials.
- Agents meteorològics. Radiació solar ultraviolada en tubs de plàstic, insolació, temperatures extremes.
- Temperatura del fluent, especialment en tubs de plàstic.
- Potencial agressivitat del terreny i/o de l'aigua freàtica, en canonades soterrades.
- Envelliment autogen del material polimèric, en canonades de plàstic. En funció del temps, de la temperatura i de l'estat tensional permanent del material dels tubs; especialment la disminució progressiva de la seva resistència mecànica i del mòdul elàstic.

C). Altres factors.

- En canonada a l'exterior: Conservació de la protecció superficial, conservació i reparació de junts i dispositius de recolzament, i possibles desperfectes per actes de vandalisme.
- En canonades soterrades: Conseqüències de possibles avaries, mitjans de revisió i conseqüències de les aturades i cost de les reparacions. Protecció anticorrosiva de les canonades metàl·liques amb pintures o amb protecció catòdica.

En tot cas s'haurà de comprovar l'aptitud dels tubs i de les seves unions o junts, per assegurar el seu bon comportament davant els factors assenyalats anteriorment. Aquesta comprovació es farà per a cadascun dels trams de canonada sotmesos a diferents condicions de servei i d'instal·lació, considerant les accions independentment, així com, en la seva combinació possible més desfavorable.

En els casos de canonades soterrades serà obligatòria la comprovació mecànica dels tubs davant les càrregues ovalitzants, suposada la canonada buida. No es sobrepassaran les tensions de treball ni les deformacions d'ovalització admissibles, segons sigui el tipus de material i les condicions de servei. Quan es tracti de material polimèric es tindran en compte les resistències i el mòdul de deformabilitat corresponents al final de la vida útil exigida en el Projecte, en funció del temps, de la temperatura del fluent i de la tensió a que estigui sotmès el material del tub de manera permanent.
En els casos de canonades sotmeses a pressió ext
erior uniforme, com ara les canonades soterrades sota el nivell freàtic i les subaquàtiques, s'haurà de comprovar que no existeix risc de col·lapse o pandeig transversal dels tubs. El coeficient de seguretat al pandeig no serà inferior a dos (2), en cap cas.

Els mètodes de càlcul que s'emprin seran els adequats a la classe del material dels tubs i hauran de ser avalats per l'experiència.

7.1.2.2. UNIONS.

Els tipus d'unions seran els definits en els Plànols i en el present Plec.

L'Adjudicatari estarà obligat a presentar plànols de detall dels junts i també especificarà les característiques dels materials i elements que la formen i les instruccions de muntatge.

L'Adjudicatari presentarà els certificats dels assaigs i proves realitzats pel fabricant que garanteixin l'eficiència del junt o unió proposta.

L'aprovació pel Director d'Obra del tipus d'unió proposta es considerarà provisional, a reserva del resultat de les proves per trams de la canonada instal·lada.

Les unions hauran de complir les següents condicions:

- Resistir els esforços mecànics sense debilitar la resistència dels tubs.
- No produir alteracions apreciables en el règim hidràulic de la canonada.
- Durabilitat dels elements que la componen davant les accions agressives externes i internes, segons les circumstàncies de l'obra i duració de la vida útil exigida en el Projecte.
- Estanqueïtat de la unió a la pressió de prova dels tubs, establerta per la normativa vigent o pel present Plec.
- Estanqueïtat de la unió contra eventuals infiltracions des de l'exterior cap a l'interior de la canonada.

Per la seva deformabilitat les unions es divideixen en rígides i elàstiques. Rígides són aquelles que impedeixen el moviment relatiu entre els tubs acoblats entre sí. Elàstiques són aquelles que, sense perdre la seva estanqueïtat, poden admetre lleugers moviments motivats per variacions dimensionals, assentaments del recolzament i girs, sense detriment de les seves condicions resistents.

Les unions rígides podran realitzar-se per soldadura, mitjançant brides, junt roscat, per reblert que endureix i es fa rígid i, en alguns casos singulars, mitjançant encolat amb adhesius.

Els junts elàstics s'executaran per mitjà d'un o varis anells d'estanqueïtat, de cautxú natural o sintètic, allotjats en caixes anulars conformades en l'interior de la capa o del maniguet segons es tracti de tubs llisos amb unió de maniguet o de tubs amb embocadura, en les d'unions per endoll.

Els anells elàstics hauran de ser fabricats amb materials durables i resistents químicament al possible atac del fluent.

7.1.2.3. PECES ESPECIALS.

Les peces especials que formen els colzes, derivacions i reduccions de les canonades compliran les mateixes condicions exigides per als tubs i seran sotmeses a les mateixes proves i assaigs que aquests.

El material emprat per a la construcció de peces especials pot ser el següent:

- Tubs de formigó armat amb camisa de xapa:
  - Peces del mateix material que els tubs
  - Peces de caldereria d'acer al carboni.
- Tubs de PEAD
  - Peces de caldereria d'acer al carboni galbanitzades.
  - Peces de PEAD, si les accepta la Director d'Obra
- Tubs PVC:
  - Peces de caldereria d'acer al carboni galbanitzades.
  - Peces de PVC, si les accepta la Director d'Obra
- Tubs de PRFV:
  - Peces de caldereria d'acer al carboni.
  - Peces de PRFV, si les accepta la Director d'Obra
- Tubs d'acer:
  - Peces d'acer al carboni

7.1.2.4. EQUIPS HIDROMECÀNICS.

Els equips hidromecànics intercalats entre els tubs, com ara vàlvules, ventoses i junts d'expansió compliran les condicions exigides en aquest Plec, i hauran d'ésser col·locats en la seva posició definitiva a l'efectuar la prova de la canonada instal·lada.

7.1.3. EXECUCIÓ DE LES OBRES

7.1.3.1. REPLANTEIG.

El replanteig de la canonada serà efectuat per l'Adjudicatari senyalitzant els vèrtexs, bisectrius i tangents, i col·locant punts de referència d'alineació i de nivell cada quinze metres (15 m) com a màxim, entre cada dos vèrtexs.

Els tubs es col·locaran en la seva posició correcta partint dels punts de referència d'alineació i de nivell, pels mitjans que l'Adjudicatari estimi convenients, amb les següents toleràncies respecte de la seva posició teòrica definida en els plànols:

- Màxima desviació de l'alineació en qualsevol punt: ± 5 cm.
- Màxima desviació del nivell en qualsevol punt:
  - Amb pendents més grans de l'1% : ± 10 mm.
  - Amb pendents igual o menors a l'1% : ± 2 mm.

7.1.3.2. RASA PER A CANONADES SOTERRADES.

Fons de Rasa. Es defineix com a fons de rasa la part inferior d'aquesta en la qual s'allotja el conjunt format pel tub amb el seu llit de recolzament i el reblert de material granular o de formigó a ambdós costats del tub i sobre aquest fins a una determinada alçada des de la seva generatriu superior, definida en els plànols.

La forma i dimensions del fons de rasa seran les definides en els plànols. El seu ample haurà d'ésser suficient per a permetre la correcta instal·lació de la canonada, i especialment el llit de recolzament i la compactació del reblert a ambdós costats del tub, així com l'execució de les unions o junts.

L'ample del fons de rases de profunditat més gran de 0,50 m., exclòs l'espai ocupat per l'apuntalament, en el seu cas, no serà inferior al diàmetre exterior del tub incrementat en cinquanta centímetres (50 cm), amb un mínim de setanta centímetres (70 cm). En rasa de profunditat més gran d'1,30 m., es recomana que l'ample del fons no sigui menor de 90 cm.

Es recomana que no transcorrin més de vuit (8) dies entre l'excavació de la rasa i la col·locació de la canonada, en cas de terrenys argilosos, margosos o de fàcil meteorització. Si fos absolutament imprescindible efectuar amb més termini l'obertura de les rases, s'haurà de deixar sense excavar uns vint centímetres (20 cm) sobre la rasant de la solera, i realitzar el seu acabat en termini inferior a l'esmentat.

En cas que el tipus de junt a emprar necessiti que s'obrin nínxols en el fons i en les parets de la rasa, l'excavació d'aquests nínxols no haurà d'efectuar-se fins al moment d'iniciar el muntatge en els tubs.

Si restessin al descobert pedres, roques o altres punts durs, serà necessari excavar per sota de la rasant i efectuar un reblert posterior. Normalment aquesta excavació complementària tindrà de quinze (15) a trenta centímetres (30 cm) de gruix mínim.

El reblert de les excavacions complementàries realitzades per sota de la rasant es regularitzarà deixant una superfície uniforme. El reblert s'efectuarà preferentment amb sorra no argilosa, grava natural o de piconament, amb un tamany màxim que no excedeixi de vint mil·límetres (20 mm). Es prohibeix l'emprament de sòls plàstics. Aquests reblerts de regularització es compactaran amb molt de compte.

7.1.3.3. INSTAL·LACIÓ DE CANONADES SOTERRADES.

7.1.3.3.1. GENERALITATS

L'Adjudicatari efectuarà el muntatge de la canonada amb personal especialitzat en aquest treball. Procurarà que el recolzament de la canonada sigui continu i uniforme, per a evitar futurs assentaments diferencials i flexions longitudinals en els tubs.

El llit de recolzament dels tubs i el reblert que envolta el tub s'executaran amb molt de compte, emprant els materials especificats en el Plec o en els Plànols.

S'examinaran d'un en un tots els tubs abans de baixar-los a la rasa, i s'apartaran i retiraran de l'Obra els que presentin deteriorament. El descens dels tubs al fons de la rasa es realitzarà amb els mitjans auxiliars apropiats, segons sigui el pes, longitud i classe de material dels tubs.

Es comprovarà que un cop col·locats els tubs en el fons de la rasa, el seu interior sigui lliure de terra, pedres, útils de treball i de tot material estrany.

Es procedirà al centrat i alineació dels tubs i es calçaran convenientment per a impedir que es moguin en les operacions següents. En els casos de rases amb pendent superior al deu per cent (10%), la canonada es muntarà en sentit ascendent; però si això no fos possible, s'hauran de prendre les mesures necessàries per a evitar lliscaments dels tubs ja col·locats. Si, malgrat tot, algun tub es mogués s'haurà de remoure el reblert, retirar els tubs que es mouen i preparar el recolzament com per a la seva primera col·locació.

Quan s'interrompin les operacions de muntatge, s'embussaran els extrems lliures de la canonada per a impedir l'entrada d'aigua o de cossos estranys en el seu interior. No obstant, aquesta precaució, al reprendre el treball, es procedirà a examinar amb tota cura l'interior de la canonada i netejar-lo si fos necessari.

Els junts o unions dels tubs s'executaran amb molta atenció seguint les instruccions del fabricant dels tubs i les especificacions d'aquest Plec. Per això, l'Adjudicatari haurà de disposar dels materials i útils de treball o eines adequades al tipus de junts o d'unió a realitzar. Així mateix haurà de disposar de l'espai lliure suficient per a poder executar correctament les unions o junts; si fos necessari, s'obriran nínxols o regates, en el sòl i parets del fons de rasa, encara que aquests no estiguessin previstos en els plànols, essent aquesta operació de compte de l'Adjudicatari.

En tot cas, per a estrènyer els cargols de les brides cargolades s'utilitzarà una clau dinamomètrica al valor del parell predeterminat.

En el muntatge dels junts amb anells de goma es vigilarà especialment que aquests no es moguin durant les operacions d'acoblament dels tubs, i dels maniguets, en el seu cas. S'emprarà un lubricant garantit, exempt de substàncies nocives per a l'anell de goma, al material del tub i del junt.

Un cop muntat un tram de canonada, abans de ser cobert amb el reblert, s'haurà de procedir a la comprovació de les alineacions, rectes i corbes, i al perfil longitudinal de la canonada. Es corregiran les desviacions en planta i en alçat si fossin més grans que les toleràncies establertes en el Plec o en els Plànols; per a la qual cosa, si fos necessari, l'Adjudicatari estarà obligat a aixecar la canonada en tot el tram afectat, i tornar a iniciar els treballs des del punt que sigui necessari per a corregir els defectes de col·locació, sense perjudici de la part d'obra no remoguda.

Durant el temps que duri la fase d'instal·lació de la canonada, des de la preparació del fons de rasa fins al complet reblert de la mateixa, l'Adjudicatari estarà obligat a mantenir en sec la zona de treball, de manera permanent. Així mateix, estarà obligat a realitzar les obres auxiliars necessàries per a impedir l'entrada de aigües superficials en la rasa.

Abans de procedir al reblert de la rasa s'efectuaran les proves dels trams de canonada instal·lada, d'acord amb l'establert en el Plec.

7.1.3.3.2. RECOLZAMENT AMB REBLERT DE MATERIAL GRANULAR.

Quan el recolzament continu de la canonada sigui de material granular compactat, el Director d'Obra establirà les característiques que haurà de complir, així com la seva possible procedència, be sigui, de les pròpies excavacions de l'obra o be de préstec. Pel general, serà material no plàstic, exempt de matèria orgànica. El tamany màxim de les partícules no excedirà dels límits fixats en el present Plec segons el tipus de tub emprat.

El recolzament es realitzarà en dues etapes. En la primera, s'executarà un llit de superfície plana, tangent a la generatriu inferior del tub, sobre la que es col·locaran els tubs degudament acoblats i encunyats. En una segona etapa s'executarà el reblert a ambdós costats del tub i sobre aquest, fins a omplir per complet tot el fons de rasa.
Tant el reblert de la primera etapa com el de la segona, s'executarà per capes compactades mecànicament, de gruix comprès entre set (7) i deu (10) centímetres, segons sigui, el tipus de material i els mitjans de compactació. En cap cas serà admissible un reblert simplement abocat.

Llevat especificació diferent en el Plec, la densitat d'aquests reblerts compactats serà com a mínim el noranta-cinc per cent (95%) de la màxima de l'assaig Proctor Normal (UNE 7255) o be, el setanta per cent (70%) de la Densitat Relativa si es tractés de material granular lliurement drenant.

La densitat relativa (D.R.) ve donada per la següent expressió:

$$D.R.= \frac{e_{max.} - e}{e_{max.} - e_{min.}} = \frac{\gamma_{max.} - \gamma}{\gamma_{max.} - \gamma_{min.}}$$

on:

e= índex de porus del material compactat.
γ= densitat seca del material compactat (NLT 109/72).
$e_{max.}$= índex de porus del material en el seu estat més lleuger possible.
$e_{min.}$= índex de porus del material en el seu estat més dens possible.
$\gamma_{max.}$= densitat seca del material en el seu estat més dens possible.
$\gamma_{min.}$= densitat seca del material en el seu estat més lleuger possible. (NLT 204/72).

Es tindrà especial cura en el procediment emprat per a compactar els reblerts, de manera que no es produeixin ni moviments ni danys en la canonada.

7.1.3.3.3. RECOLZAMENT CONTINU DE FORMIGÓ.

Quan ho indiquin els Plànols o el Plec, el recolzament de la canonada s'executarà en bressol de formigó, amb les característiques geomètriques i del material que indiquin aquests documents. En el cas en que no ho indiquessin es compliran les següents:

- El gruix del bressol, sota la generatriu inferior del tub serà com a mínim de quinze centímetres (15 cm).
- El bressol abraçarà un arc de recolzament sota el tub de cent vint graus sexagesimals (120º).
- El formigó tindrà una resistència característica no menor de 150 Kg/cm2).
- El tamany màxim de l'àrid del formigó no serà més gran que la quarta part (1/4) del gruix menor del bressol sota el tub.

En els casos d'instal·lació de la canonada en terrenys inestables (argiles molt plàstiques i/o expansives, sòls orgànics, etc.), es recomana la col·locació d'una capa de base, de formigó pobre de gruix no menor de 15 cm, en tot l'ample del fons de la rasa que serveixi de ciment del bressol.

Coincidint amb la posició de les unions o junts i centrat amb elles, es deixarà sense formigonar un tram de bressol de longitud no inferior a vuitanta centímetres (80 cm), per a facilitar l'execució de la unió. Aquest tram es formigonarà després d'executades les unions, llevat indicació diferent en el Plec o en els Plànols.

7.1.3.3.4. REBLERT DE LA RASA

Una vegada realitzades les proves de la canonada instal·lada, amb tots els seus accessoris i peces especials, es procedirà al reblert de la rasa, prèvia autorització del Director d'Obra.

Generalment no s'instal·laran més de cent metres (100 m) de canonada sense haver reblert, al menys parcialment, la rasa, per a evitar el risc de surada de la canonada en cas de negament accidental d'aquesta, i per a protegir els tubs contra eventuals cops o impactes.

En temps de gelades no es permetrà el reblert de les rases al menys que es prenguin mesures per a evitar que quedin soterrades porcions de sòl congelat.

En el cas de canonades amb recolzament continu de material granular i reblert envolvent similar, el reblert de la resta de la rasa haurà de ser més o menys curat, depenent dels condicionants de l'obra. Les característiques del material del reblert de la rasa i el seu grau de compactació seran els definits en el Plec o en els Plànols. Pel general, s'aplicaran els següents criteris:

a) Quan la traça de la canonada discorri per zones sense trànsit rodat i no estigui prevista l'execució d'obres de reblert, de fàbrica, o de paviment sobre la rasa reblerta, el material de reblert podrà ser qualsevol producte natural d'excavació de tamany inferior a dos centímetres (2 cm), de terres o fragments de roca, en els primers 30 cm per damunt de la generatriu superior del tub i de tamany menor a vint centímetres (20 cm) per a la resta. El reblert s'executarà per tongades sensiblement horitzontals sense necessitat de compactació mecànica. La superfície terminal del reblert es deixarà en forma bombada i lleugerament per damunt dels cantells exteriors de la rasa, a l'objecte de compensar el natural assentament del reblert. Durant l'abocament i estesa de les primeres tongades, es procurarà de no remoure el reblert que envolta al tub.

b) Quan la traça de la canonada discorri per zones de trànsit rodat o estigui prevista l'execució d'obres posteriors de reblerts, de fàbrica o de pavimentació sobre aquesta, el reblert de la rasa serà executat per tongades compactades mecànicament, fins assolir com a mínim la densitat i les condicions de deformitat màxima, o la capacitat portant mínima que s'exigeixin en el Plec o en els Plànols. Pel general, la densitat del reblert no serà inferior al cent per cent (100%) de la densitat Proctor; i si es tracta d'un material no coherent i lliurament drenant la densitat relativa no serà menor del setanta-cinc per cent (75%).

c) El tamany màxim de les partícules del material emprat en el reblert de recolzament i cobriment de la canonada no serà superior al límit fixat, segons el tipus de material del tub, en el corresponent article d'aquest Plec.

d) En cap cas el material emprat en el reblert contindrà substàncies nocives, com ara matèria orgànica o sals solubles, especialment sulfurs i sulfats, en quantia superior a la tolerable per a que no es produeixin danys en la canonada ni en els seus accessoris.

En el cas de canonades recolzades sobre bressol de formigó, el reblert de la rasa es subdividirà en dues zones: la zona baixa, que assolirà una altura, amidada des de la generatriu superior del tub, no inferior a la meitat del diàmetre exterior d'aquest, amb un mínim de trenta centímetres (30 cm); i la zona alta, que correspongui a la resta del reblert de la rasa fins al seus cantells superiors. Les característiques del reblert d'ambdues zones seguiran el següents criteris:

a) En la zona baixa, abans definida, el reblert serà de material no plàstic, preferentment granular, col·locat per capes de 7 a 10 cm de gruix, compactades mecànicament. La densitat assolida serà al menys el noranta per cent (90%) de la densitat Proctor Normal, o la seva densitat relativa més gran del setanta per cent (70%) si es tractés de material no coherent i lliurament drenant.

b) El tamany màxim admissible del material emprat en el reblert de la zona baixa de la rasa serà el fixat en el corresponent article d'aquest Plec.

c) El reblert de la zona alta de la rasa complirà l'indicat en els punts a), b) i d), de l'anterior paràgraf.

7.1.3.4. INSTAL·LACIÓ DE LES CANONADES SOBRE RECOLZAMENTS AÏLLATS.

En les instal·lacions a l'aire, ja sigui en recintes tancats o a cel obert, les canonades es col·locaran sobre recolzaments aïllats de formigó o metàl·liques, tal com defineixin els Plànols.

Els recolzaments de formigó generalment es componen d'un ciment, d'un suport en forma de pilar i d'un bressol d'assentament de la canonada. Si el bressol es formigona després de muntada la canonada, calçada sobre el suport, haurà de garantir-se l'enllaç d'aquest amb el bressol mitjançant rodons i la separació entre la canonada i la superfície terminal del suport serà tal que al menys el noranta per cent (90%), en pes, de l'àrid gros del formigó del bressol tingui un tamany inferior a la quarta part de dita altura. Les falques que quedin embegudes en el formigó hauran de ser d'acer.

Si la canonada fos metàl·lica hauran de ser accessibles tots els punts exteriors inclòs les zones de recolzament per a permetre la seva revisió i pintat quan sigui necessari.

7.1.4. CONTROL DE QUALITAT

7.1.4.1. PROVES DE LA CANONADA INSTAL·LADA

El Director d'Obra establirà les proves a realitzar per l'Adjudicatari una vegada muntada la canonada amb totes les seves peces especials, connexions de servei, vàlvules, ventoses i demés accessoris. Les proves obligatòries seran dels dos següents tipus:

- Proves de pressió.
- Proves d'estanqueïtat.

La finalitat de les proves de pressió és la verificació de que tant els tubs com els seus junts i els demés accessoris de la canonada resisteixen mecànicament la pressió de treball majorada amb un determinat coeficient multiplicador.

La finalitat de les proves d'estanquïtat és la comprovació de que la pèrdua d'aigua per fuites no supera un límit preestablert.

En determinats casos de canonades de pressió, la verificació de l'estanquïtat pot fer-se durant la prova de pressió, amidant el descens de la pressió en l'interior de la canonada. Generalment, aquest procediment s'aplica en les canonades amb una pressió de servei més gran de 0,1 Mpa (1kp/cm^2).

En canonades sense pressió o amb pressió de servei inferior a 0,1 Mpa (1 kp/cm^2), és obligatori realitzar separadament la prova d'estanquïtat, després d'haver estat superada satisfactòriament la prova de pressió.

L'Adjudicatari proporcionarà tots els mitjans que siguin necessaris per a l'execució de les proves abans esmentades, així com el personal necessari; la Supervisió d'Obra podrà subministrar els manòmetres o equips mesuradors, si ho creu convenient, o comprovar els subministrats per l'Adjudicatari.

7.1.4.1.1. PROVA DE PRESSIÓ.

A mesura que avanci el muntatge de la canonada es procedirà a realitzar proves parcials de pressió interior per trams de longitud fixada pel Director d'Obra. Es recomana que aquests trams tinguin una longitud pròxima al cinc-cents metres (500 m) sempre que, en el tram escollit, la diferència de pressió entre el punt de rasant més baixa i el punt de rasant més alta no excedeixi del deu per cent (10%) de la pressió de prova. En canonades que no vagin a treballar a pressió, els trams de prova seran els compresos entre pericons consecutius o punts singulars del traçat de la canonada.

La pressió de prova de les canonades P_p serà la següent:

a) En canonada a pressió:

Pp = 1,4 Pt

On *Pt* = pressió de treball en el punt de major pressió del tram de la prova, inclòs el cop d'ariet.

b) En canonada de sanejament de poblacions:
Serà d'aplicació el procediment indicat en el corresponent Plec del MOPU.

c) En canonades sense pressió per a altres finalitats:

La pressió equivalent a la màxima altura hidrostàtica que pogués existir en cas d'anegament de tota la instal·lació.

Abans de començar la prova hauran d'ésser instal·lats en la seva posició definitiva tots els accessoris de la conducció. En les canonades soterrades la rasa haurà d'estar parcialment reblerta, però deixant els junts descoberts.

Es començarà per omplir lentament d'aigua el tram objecte de la prova, deixant oberts tots els elements que puguin donar sortida a l'aire, els quals s'aniran tancant després i successivament de baix a dalt, una vegada que s'hagi comprovat que no queda aire atrapat en la conducció. A ser possible es donarà entrada a l'aigua per la part baixa, amb la qual cosa es facilitarà l'expulsió de l'aire per la part alta. Si això no fos possible, l'ompliment es farà encara més lentament per a evitar que quedi aire en la canonada. En el punt més alt es col·locarà una aixeta de purga, si no existís ventosa, per a expulsar l'aire i comprovar que tot l'interior del tram objecte de la prova es troba comunicat en la forma deguda.

La bomba per a la pressió hidràulica podrà ser manual o mecànica, però, en aquest darrer cas, haurà de ser proveïda de claus de descàrrega o elements apropiats per a poder regular la pressió. Es col·locarà en el punt més baix de la canonada que s'hagi d'assajar i estarà proveïda de dos manòmetres tarats per un organisme oficial.

Els punts extrems del tram que s'hagi de prova es tancaran convenientment amb peces especials que es fixaran fortament, per a evitar moviments d'aquestes i/o fuites d'aigua, i seran fàcilment desmuntables per a poder continuar el muntatge de la canonada. Es comprovarà que les vàlvules intercalades en el tram de prova, d'existir, es troben totalment obertes. Els canvis de direcció, peces especials, etc., hauran d'estar ancorats i les seves fàbriques executades amb la resistència deguda.

La pressió es farà pujar lentament de forma que l'increment de la mateixa no superi 0,1 Mpa (1 kp/cm2) i minut. Una vegada obtinguda la pressió de prova s'aturarà durant trenta minuts. La prova es considerarà satisfactòria quan durant aquest temps no s'observin fuites d'aigua i el descens de la pressió interior no superi el valor (Pp/5)1/2. Quan el descens del manòmetre sigui superior, es corregiran els defectes de la canonada, repassant els junts, i canviant, si fos necessari, algun tub, de forma que al final s'aconsegueixi que el descens de pressió no sobrepassi el valor abans indicat.

Donat que la pressió de prova es més gran que la màxima de treball, s'haurà de comprovar que els massissos d'ancoratge, els colzes i altres peces especials estan dimensionats per a resistir els efectes de la prova amb suficient marge de seguretat. En cas contrari, s'hauran de prendre les mesures suplementàries que siguin necessàries per a que les proves no causin detriment de les condicions d'estabilitat dels elements esmentats. Aquestes mesures podran ser estampiments, ancoratges de reforç o d'altres.

En cas de canonades de formigó i d'amiant-ciment, prèviament a la prova de pressió, es tindrà la canonada plena d'aigua, al menys durant vint-i-quatre hores (24 h).

7.1.4.1.2. PROVA D'ESTANQUÏTAT.

Després de completar satisfactòriament la prova de pressió interior, s'haurà de realitzar la d'estanquïtat. En les canonades sense pressió i en les de pressió de servei, inferior a 0,1 MPa (1 kp/cm^2), i en les de baixa pressió quan ho exigeixi el Director d'Obra.

La pèrdua es defineix com a la quantitat d'aigua que cal subministrar al tram de canonada en prova mitjançant una manxa tarada, de forma que es mantingui la pressió de prova d'estanquïtat establerta, després d'omplir la canonada d'aigua i d'expulsar l'aire.

La pressió de prova d'estanquitat serà la màxima estàtica que existeixi en el tram de la canonada objecte de prova.

La duració de la prova d'estanquitat serà de dues hores i la pèrdua en aquest temps serà inferior al valor donat per la fórmula:

$$V = k\,L\,D$$

on:
V = Pèrdua total en la prova, en litres.
L = Longitud del tram objecte de la prova, en metres.
D = Diàmetre interior, en metres.
k = Coeficient depenent del material dels tubs.

El coeficient *k* que intervé en la fórmula del paràgraf anterior adoptarà els valors següents; segons el material dels tubs:

- Fibrociment: *k* = 0,35
- Formigó en massa: *k* = 1,00
- Formigó armat amb camisa de xapa: *k* = 0,35
- Formigó armat sense camisa de xapa: *k* = 0,40
- Fosa: *k* = 0,30
- Acer: *k* = 0,35
- Plàstic: *k* = 0,35

Qualsevol que sigui el valor de la pèrdua admissible establerta, si aquest fos sobrepassat, l'Adjudicatari, a les seves expenses, repassarà tots els junts i tubs defectuosos. Així mateix, l'Adjudicatari estarà obligat a reparar qualsevol fuita d'aigua detectada encara que la pèrdua total en el tram fos inferior a l'admissible.

7.1.5. AMIDAMENT I ABONAMENT

La canonada s'abonarà per metres (m) de longitud, amidats sobre Plànols al llarg de l'eix, descomptant l'espai ocupat per peces especials, vàlvules i altres equips, i per les obres complementàries intercalades. S'estabiliran preus diferents segons la naturalesa i característiques del material dels tubs, del diàmetre nominal d'aquests, així com de les seves característiques geomètriques i mecàniques.

El preu del metre de canonada instal·lada comprendrà, com a mínim:

- Tubs (excepte peces especials), incloses les proves en fàbrica.
- Junts amb tots els seus accessoris.
- Muntatge dels tubs amb les seves unions o junts, i dels equips hidromecànics intercalats o empeltats a la canonada.
- Proves de la canonada instal·lada.

Segons el tipus de material, en el preu del metre de canonada instal·lada, a més de l'indicat en el paràgraf anterior, estaran incloses:

- Els recolzaments, en canonades instal·lades a l'aire (canonades d'acer en l'interior de les edificacions).
- El muntatge peces especials (colzes, derivacions, etc.) (PEAD, PVC, PRFV, fibrociment i acer).
- Peces especials (colzes, derivacions, etc.) i

7.2. CANONADES DE MATERIAL TERMOPLÀSTIC (PVC I PEAD) . CARACTERÍSTIQUES GENERALS.

7.2.1. DEFINICIONS.

Es defineix com a *tubs de material termoplàstic* els fabricats amb alts polímers sintètics del grup dels termoplàstics, o plastòmers. Els termoplàstics més usuals són el policlorur de vinil (PVC) i el polietilè (PE).

Es tindran en compte les definicions ja donades i a més els paràgrafs següents:

Tub. Peça cilíndrica buida de secció transversal uniforme en tota la seva longitud.
Tub de pressió. Tub destinat a suportar una pressió hidràulica interior de treball superior a una dècima de Megapascal (0,1 MPa) (1 kp/cm^2).
Tub sense pressió. Tub destinat a suportar una pressió hidràulica interior de treball inferior a una dècima de Megapascal (0,1 MPa) (1 kp/cm^2).
Canonada. Conducte format per tubs convenientment units d'acord amb l'ús a que se'ls destini.
Peces especials. Elements o peces diferents dels tubs que, formant part de la canonada, serveixen per a realitzar en aquesta canvis de secció o d'alineació, derivacions, bifurcacions, unions amb altres elements, o per a altres finalitats específiques.
Unions. Procediments i dispositius per a enllaçar els tubs entre sí o amb les peces especials.
Junt. Unió formada per dispositius incorporats al tub i d'elements solts convenientment acoblats.
Accessori. Terme genèric que s'aplica indistintament a les peces especials, peces per a junts, i demés elements constitutius de les canonades diferents dels tubs.
Diàmetre nominal (DN). Número convencional de designació, que serveix per a classificar els tubs, peces i demés elements de les conduccions per la seva dimensió transversal. En els tubs de material termoplàstic, és igual al diàmetre exterior teòric del tub, sense tenir en compte les toleràncies expressat en mil·límetres.
Diàmetre exterior mitjà (D_e). Quocient de dividir la longitud del perímetre exterior en una secció transversal recta del tub pel número 3,1416; expressat en mil·límetres, arrodonit a 0,1 mm en excés.
Diàmetre interior mitjà (D_i). Quocient de dividir el perímetre interior d'una secció recta del tub pel número 3,1416; expressat en mil·límetres, arrodonit a 0,1 mm en excés.
Diàmetre mitjà (Dm). Mitja aritmètica de De i Di , en mm.
Longitud total (L_t). Distància entre els dos plànols perpendiculars a l'eix del tub que passen pels punts finals de cadascun dels extrems del tub.
Longitud útil o efectiva (L_u). Longitud total del tub menys la longitud de carregament del tub en l'embocadura o valona de l'immediat, recomanada pel fabricant. En els tubs llisos, sense embocadura, la longitud útil és igual a la longitud total.
Ovalació. Diferència entre el diàmetre exterior mitjà en una secció recta del tub i el major diàmetre exterior de la mateixa secció, o la diferència entre els corresponents diàmetres mitjà i mínim interior. Es prendrà el major valor absolut d'aquestes dues diferències.
Pressió nominal (PN). Valor, en kp/cm^2, declarat pel fabricant per a cadascuna de les sèries comercials de tubs de pressió de diferents diàmetres, relatiu a la resistència del tub a la pressió hidràulica interior, exclusivament; de manera que, multiplicada la pressió nominal per un determinat coeficient de seguretat, especificat per a cada classe de material plàstic, el resultat no superi el valor estimat de la pressió interior mínima que, existint durant un termini de cinquanta (50) anys, a la temperatura de 20º C ± 1ºC, causaria la ruptura del tub.
L'estimació de la pressió de ruptura al llarg termini es farà per procediments d'extrapolació estadística dels resultats d'assaigs a terminis més curts, amb un nivell de confiança no inferior al 95% i a diferents temperatures.
Generalment, els valors de les pressions nominals dels tubs de material termoplàstic s'estableixen d'acord amb els següents valors:

0,4	0,6	1	1,6	MPa
4	6	10	16	kp/cm^2

Pressió de treball (Pt). És el valor de la pressió interior màxima admissible per al tub en servei.
A la temperatura de 20º C i per a una utilització constant durant cinquanta anys (50) la pressió de treball (P_t) no serà superior a la pressió nominal (*PN*). Per a altres temperatures i altres terminis d'utilització hauran d'aplicar-se els coeficients correctors que s'especifiquin per a cada classe de material plàstic.
Pressió de prova (P_p). Pressió hidràulica interior de conformitat amb la qual es realitza la prova d'estanquïtat dels tubs, expressat en kp/cm^2. En el *Pliego de Prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua*, del MOPU, s'anomena pressió normalitzada (*Pn*).
En el nostre cas es compleix:

$$\frac{P_p}{PN} = \frac{\sigma_e}{\sigma_a}$$

i per a un assaig d'1 hora a 20º es compleix $P_p > 4{,}2$ PN
Pressió de ruptura (P_r). Pressió hidràulica interior que produeix una tensió circumferencial, en el tub, igual a la tensió nominal de ruptura a tracció (σ_r) del material de que està fabricat:

$$P_r = \frac{2\,e}{DN - e}\ \sigma_r$$

on :
P_r = pressió de ruptura, en kp/cm^2.
E = gruix nominal del tub, en mm.
DN = diàmetre nominal del tub, en mm.
σ_r = tensió de ruptura a tracció del material de la paret del tub, suposadament homogeni.

Mentre no s'expressi el contrari s'entendrà que la pressió de ruptura és la corresponent a la ruptura a curt termini (0,1 hores). Si en la fórmula anterior s'introdueix la resistència a tracció circumferencial a llarg termini (50 anys) s'obté la pressió de ruptura a llarg termini (P_r , 50).
Gruix nominal (e). Valor en mil·límetres del gruix de la paret del tub, declarat pel fabricant per a cada diàmetre nominal del tub i sèrie a la que pertany.
El gruix nominal *e* és el valor en mil·límetres arrodonit per excés a 0,1 mm, que s'obté a partir de la fórmula:

$$e = \frac{PN \cdot DN}{2\sigma_a + PN}$$

on :
e = Gruix, de la paret del tub, en mm.
PN = Pressió nominal en kp/cm^2.
DN = Diàmetre nominal expressat en mm.
σ_a = Tensió admissible de treball per a 50 anys de càrrega constant, a 20º C de temperatura, en kp/cm^2. (En PVC es pren 10 MPa).

Gruix en un punt qualsevol (e_i). Resultat de l'amidament del gruix de la paret del tub en un punt qualsevol, arrodonida la mesura al 0,05 mm immediat inferior.

Gruix mitjà (e_m). Mitja aritmètica dels valors del gruix del tub amidats en punts uniformement distribuïts en una mateixa secció recta. Els valors s'arrodoniran al 0.1 mm immediat superior.

Número de sèrie (S). Raó del radi teòric mitjà, $R_m = \frac{DN - e}{2}$, al gruix nominal *(e)*.

$$S = \frac{R_m}{e} \text{ (adimensional)}$$

Aquest número és el d'identificació de cada sèrie o conjunt de tubs de diferents diàmetres i les mateixes característiques mecàniques de resistència i deformabilitat.
En funció de *S* i de la tensió admissible de treball (σ_a) queda definida la pressió nominal, i viceversa; mitjançant la relació:

$$PN = \frac{\sigma_a}{S}$$

on :
PN = Pressió nominal, en kp/cm^2.
σ_a = Màxima tensió admissible de treball als 50 anys de servei, en kp/cm^2.
S = Número de sèrie = $\frac{DN - e}{2\,e}$ (adimensional).

Essent:
DN = diàmetre nominal, en mm.
e = gruix de paret, en mm.

Els números de sèrie *(S)* més usuals en la indústria de tubs de material termoplàstic són: 32; 25; 20; 16,6; 12,5; 10; 8; 6,3; 5; 3,2.
Rigidesa circumferencial específica (RCE). Característica mecànica del tub al ser sotmès a una sol·licitació de flexió transversal o d'aixafament. Es defineix mitjançant l'expressió:

$$RCE = \frac{E_c \cdot I}{D_m^3}$$

on :
RCE = Rigidesa circumferencial específica, en kp/cm^2.
E_c = Mòdul de deformabilitat de la paret del tub sotmès a flexió transversal, en kp/cm^2.
I = Moment d'inèrcia de la secció longitudinal de la paret del tub per unitat de longitud = $\frac{e^3}{12}$, en cm^3.
D_m = Diàmetre mitjà teòric del tub = *DN-e*, en cm.
L'expressió de la rigidesa circumferencial específica en funció de *S* és :

$$RCE = \frac{E_c}{96\,S^3}$$

7.2.2. CONDICIONS GENERALS.

7.2.2.1. NORMATIVA

A més de les prescripcions contingudes en aquest Plec, els tubs de material termoplàstic compliran, segons el seu destí, les establertes en la normativa oficial vigent, i en particular:

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua. (PTABA-MOPU) que serà d'obligat compliment en les obres de conduccions d'abastament i distribució d'aigua potable a pressió, on el projecte, execució, inspecció o direcció correspongui al Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las conducciones de saneamiento de poblaciones (PTASAN-MOPU), amb projecte, execució, inspecció o explotació que correspongui al Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
Normes UNE.

En tot cas, serà d'aplicació l'establert en aquest Plec.

Els tubs i accessoris destinats a canonades de conducció d'aigua potable no contindran substàncies que pugessin ocasionar l'incompliment de la reglamentació tècnico-sanitària per a l'abastament i control de qualitat de les aigües potables de consum públic, R.D. 1138/1990 de 14 de Setembre (BOE núm. 226, de 20 setembre de 1990).

7.2.2.2. CONDICIONS DE SERVEI

Els tubs, peces especials i demés accessoris, hauran de tenir les qualitats que necessitin les condicions de servei de l'obra previstes en el projecte, tant en el moment de l'execució de les obres com al llarg de tota la vida útil per a la qual han estat projectades.

Es prendrà un termini de cinquanta (50) anys de vida útil.

Les característiques o propietats dels tubs i accessoris hauran de satisfer, amb el coeficient de seguretat fixat en la normativa anterior i en particular els relatius a:

- Temperatura:
  . del fluid circulant.
  . de l'ambient.
- Esforços mecànics:
  . pressió interior.
  . esforços exteriors (terreny, trànsit, etc.).
  . fatiga.
  . abrasió.
  . punxonament.
- Agents agressius:
  . químics (corrosius, incrustants, etc.).
  . biològics (microbis, fongs, insectes, rosegadors, etc.).
- Exposició a la intempèrie:
  . radiació ultraviolada.
  . gel i desgel.
  . decoloració.
- Foc (inflamació, combustió).
- Esllavissades de substàncies contaminants, en particular en canonades d'aigua potable.
- Aïllament (tèrmic, elèctric).

7.2.2.3. CLASSIFICACIÓ

Els tubs de material plàstic del grup dels termoplàstics es classifiquen de la següent manera:

Per la naturalesa del material.

- Policlorur de vinil (PVC).
- Polietilè d'alta densitat HDPE (PEAD).

Per les seves aplicacions.

- Per a canonades a pressió:
  . Canonades d'abastament d'aigua.
  . Altres conduccions d'aigua a pressió.
- Per a canonades sense pressió:
  . Canonades de sanejament de poblacions.
  . Conductes de desguàs i de drenatge.
  . Canonades de protecció de conduccions elèctriques o d'altres conductes.
  . Altres conductes i com a encofrat perdut.

Per la seva forma d'instal·lació, en:

- Canonades a l'exterior.

. A la intempèrie.
. En recintes tancats i obres subterrànies.
- Canonades soterrades.
- Canonades subaquàtiques.

Per la forma de subministrament:

- Tubs rectes.
- Tub enrotllat en bobines o en rotllos.

Per la classe de fluid circulant:

- Per a aigua potable.
- Per a aigua no potable.
- Per a aigües residuals.
- Per a aigües industrials corrosives.
- Per a aigües amb alt contingut de sòlids abrasius.
- Per a aigua calenta.
- Per a líquids industrials químics.
- Per a conduccions de gas.

7.2.2.4. DIMENSIONS

Diàmetre nominal. El diàmetre nominal (DN) s'ajustarà als següents valors expressats en mil·límetres:

16	20	25	32	40	50	63	75	90
110	125	(140)	160	(180)	200	(225)	250	(280)
315	(355)	400	500	630	800			

Els valors entre parèntesi són poc utilitzats.

Les toleràncies en el diàmetre exterior respecte del DN seran les que s'estableixin per a cada classe de material. No s'admeten toleràncies en menys.

Longitud dels tubs. La longitud útil, o efectiva, dels tubs (L_u) subministrats en peces rectes, és a dir no enrotllats, es procurarà que sigui el més gran possible, compatible amb les condicions de transport i de col·locació en obra. Per als tubs de diàmetre nominal dels tubs rectes serà preferentment de: 6, 8, 10 i 12 m.

La tolerància en la longitud nominal, declarada pel fabricant, serà com a màxim de $\pm$ 10 mm quan la longitud s'amidi a (23 $\pm$ 2) ºC.

Gruixos. El gruix de paret dels tubs serà definit pel fabricant. Com a mínim serà el resultant d'aplicar la fórmula donada en el apartado 7.2.1 en el paràgraf on es parla del gruix nominal (e).

Les toleràncies en el gruix seran les establertes per a classe de material.

7.2.2.5. MARCAT

Els tubs es marcaran exteriorment, de manera visible i indeleble amb les dades exigides en aquest Plec i amb els complementaris que jutgi oportú el fabricant.

Com a mínim es marcaran les següents dades:

- Marca del fabricant.
- Diàmetre nominal.
- Pressió nominal.
- Anys de fabricació, i número que permeti identificar, en el registre del fabricant, els controls a que ha estat sotmès el lot a que pertany el tub.
- En els tubs destinats a obres de sanejament, es marcarà la sigla SAN seguida de la indicació de la sèrie de classificació a la que pertany el tub.

7.2.3. MATERIALS

7.2.3.1. MATERIALS DELS TUBS

Els materials emprats en la fabricació dels tubs de material termoplàstic són un material bàsic i additius.

- *Material bàsic.* Resines sintètiques termoplàstiques tècnicament pures, és a dir amb menys de l'1% de substàncies estranyes. Les resines més usuals són:
- Polietilè (PE), per a fabricació de tubs de PE d'alta i de baixa densitat.
- Policlorur de vinil (PVC). Per a tubs de PVC rígid, en conduccions d'aigua potable, d'aigua en general, desguassos d'edificis, sanejament de població i d'edificis, obres de desguàs i drenatge, i conduccions de gas. (Límit de temperatura del fluid de 60º C a 70 ºC).

Additius.

- Additius indispensables per a la fabricació dels tubs per extrusió: lubrificants, plastificants, etc.
- Additius estabilitzadors del producte acabat.
- Pigments: negre de carbó i colorants.
- Altres additius auxiliars.

7.2.3.2. JUNTS I UNIONS.

7.2.3.2.1. GENERALITATS

El disseny i condicions de funcionament dels junts i unions hauran de ser justificats per mitjà d'assaigs realitzats en un laboratori oficial.

L'Adjudicatari està obligat a presentar plànols i detalls dels junts que va a realitzar, d'acord amb les prescripcions d'aquest Plec, així com les característiques dels materials, elements que les formen i descripció del seu muntatge o execució.

El Director d'Obra, prèvies les proves i assaigs que jutgi adients, podrà comprovar en tot moment la correspondència entre el subministrament i muntatge i la proposició acceptada.

En l'elecció del tipus de junt s'haurà de tenir en compte: les sol·licitacions a que ha de ser sotmès; la rigidesa del recolzament de la canonada; l'agressivitat del terreny i del fluent i d'altres agents que puguin alterar els materials que formen el junt i el grau d'estanquitat requerit.

7.2.3.2.2. CONDICIONS QUE HAN DE COMPLIR ELS JUNTS

Els junts han de ser dissenyats per a complir les següents condicions:

Resistir els esforços mecànics sense debilitar la resistència dels tubs.

No produir alteracions apreciables en el règim hidràulic de la canonada.

Durabilitat dels elements que la componen davant les accions agressives externes i internes.

Estanquitat de la unió a la pressió de prova dels tubs.

En els tubs per a obres de sanejament, els junts o unions hauran de ser estancs a la pressió hidràulica interior d'1 kp/cm^2. Aquesta condició s'aplicarà també a altres canonades sense pressió.

Estanquitat de la unió contra eventuals infiltracions des de l'exterior cap a l'interior de la canonada, on així s'especifiqui, i en totes les canonades per a sanejament.

7.2.3.2.3. TIPUS DE JUNTS

Per la seva mobilitat els junts i unions es divideixen en junts rígids i junts elàstics. Sota la denominació de junts rígids s'agrupen els sistemes d'unió que impedeixen el moviment relatiu entre els tubs acoblats entre sí. Junts elàstics són aquells que degut al seu element d'estanquitat poden admetre lleugers moviments deguts a variacions dimensionals, seients del recolzament i girs, sense detriment de cap de les condicions de resistència i estanquitat de la unió.

Les unions rígides poden realitzar-se per soldadura, per encolat amb adhesiu, o amb brides. En tubs de petit diàmetre es poden emprar els junts roscats amb accessoris de plàstic dur injectat o metàl·lics.

Els junts poden realitzar-se amb maniguets del mateix material que el tub, per dolla d'espiga i valona quan els tubs estan proveïts d'embocadura, o per altres procediments que garanteixin la seva estanquitat i perfecte funcionament.

Els junts flexibles, o elàstics, es realitzen per mitjà d'un o varis anells de cautxú natural o sintètic allotjats en caixes anulars conformades en l'interior de la valona o del maniguet, segons es tracti de tubs llisos amb unió de maniguet o de tubs amb embocadura en els d'unió per dolla.

Els anells elàstics han d'estar fabricats amb materials durables i resistents químicament al possible atac del fluent, i compliran l'establert en aquest Plec.

Quan es tracti de connectar peces que treballen a tracció, com ara les ventoses, la unió sempre es realitzarà amb brides o amb rosca, si es tracta de petits diàmetres (fins a 63 mm).

Les toleràncies sobre les dimensions dels elements que formen el junt seran fixades i garantides pel fabricant. Hauran de figurar als catàlegs.

En aquesta obra es prescriu les junts de goma per a canonades de PVC i junts soldats per a canonades de PEAD.

7.2.3.3. CONDICIONS DE FABRICACIÓ

La fabricació dels tubs serà per extrusió, mitjançant premses extrusores per eix de treball continu, amb brocs de perfilat anulars, o per altres procediments autoritzats que garanteixin l'homogeneïtat i qualitat del producte acabat.
La preparació de la resina destinada a l'extrusió de tubs podrà realitzar-se per suspensió o per massa. La resina presentarà un índex de viscositat, un pes específic i una colabilitat adequades a la seva naturalesa, al procés de fabricació i a les característiques finals del producte. La seva estabilitat tèrmica serà el més gran possible i, en tot cas, els additius estabilitzats seran els convenients per a evitar la parcial degradació del polímer per efecte de les elevades temperatures i pressions que s'assoleixen en les premses extrusores i per a obtenir una bona gelificació i formació de la paret del tub.

El contingut de monómer lliure haurà de ser inferior als límits establerts per a cada classe de resina termoplàstica, amb la finalitat d'evitar esllavissades de gasos en les operacions de transformació de tubs.

Es podran emprar additius lubrificants interns per a facilitar el flux de la massa d'emmotllament i lubrificants externs per a minvar el fregament entre aquesta massa gelificada i les parets metàl·liques de la premsa d'extrusió.

Els pigments s'inclouran en la massa per a donar opacitat i, en conseqüència, resistència a la llum i per a proporcionar la base d'una coloració. A efectes del primer objectiu i com additiu especial de protecció contra la radiació ultraviolada de la llum solar s'emprarà el negre de carboni, especialment en els tubs de PE. Entre d'altres additius especials per a millorar les característiques finals del tub es podran emprar els modificadors de resistència a l'impacte.

Les formulacions de la mescla de resina i additius es definiran per a cada classe de material mitjançant assaigs i proves a curt i llarg termini, amb la finalitat de complir les qualitats finals exigides al producte i, per altra banda, per aconseguir un procés de fabricació en màquina sense interrupcions, amb alta productivitat i baix índex *cost/qualitat*.

La dosificació dels ingredients i la neteja en tot el procés de producció han de ser realitzades amb molt de rigor per a que sigui possible garantir en tot moment l'homogeneïtat del producte i la regularitat de les característiques dels tubs i accessoris pertinents a totes les partides que componen un determinat subministrament.

7.2.3.4. CONTROL DE QUALITAT EN FÀBRICA

La responsabilitat respecte de la qualitat del producte és exclusiva del fabricant, i per això, aquest haurà d'implantar en fàbrica sistemes de control de qualitat eficients, amb laboratoris d'assaig adequats, i portar un registre de dades que estarà, en tot moment, a disposició del Director d'Obra.

La Supervisió d'Obra, per mitjà dels seus representants, es reserva el dret d'inspeccionar en fàbrica tant els materials com el procés de fabricació i el control de qualitat que realitza el fabricant. Si existís algun impediment per a portar a terme aquesta funció inspectora de la Supervisió d'Obra, per motius de secret industrial o d'altres, el fabricant estarà obligat a manifestar-ho per escrit en la seva oferta de subministrament.

7.2.4. CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES.

7.2.4.1. GENERALITATS

En l'expressió de qualsevol dada relativa a les propietats mecàniques dels tubs, o del material de que estan fabricats, haurà d'indicar-se explícitament si la dada correspon a sol·licitacions mantingudes en curt termini (0,1 hores a 1 hora) o a llarg termini (10^5 a 10^6 hores).

Mentre no s'indiqui altra cosa s'entendrà per "llarg termini" el de cinquanta (50) anys, i per temperatura nominal d'ús la de 20ºC.

Els valors obtinguts mitjançant assaigs a curt termini no són constants físiques del material sinó característiques comparatives, dependents del tipus i condicions de l'assaig, que serveixen per a estimar les característiques a llarg termini i, en conseqüència, per a establir prescripcions de recepció del producte. Només les característiques mecàniques a llarg termini són les que s'han de prendre per al dimensionament, selecció i ús dels tubs.

7.2.4.2. CARACTERÍSTIQUES DEL MATERIAL DEL TUB SOTMÈS A TRACCIÓ SIMPLE

Resistència a tracció. Tensió de ruptura a tracció simple obtinguda mitjançant assaigs amb provetes preses de la paret del tub, realitzats a determinades temperatures, segons la norma UNE corresponent. Generalment es pren el valor corresponent al punt de fluència.

Mòdul d'elasticitat lineal (E). Relació tensió/deformació en el tram recte del diagrama tensió-deformació, abans d'iniciar la fase de deformació plàstica a l'assaig de tracció simple, amb una velocitat d'allargament d'1 mm per minut. És el mòdul de Young i s'expressa en kp/cm^2. S'estableix a curt termini i a la temperatura de 20 ºC. Aquesta característica disminueix notablement amb l'augment de la temperatura

El mòdul d'elasticitat residual E_x és el corresponent al material després d'un període de X anys de càrrega sostinguda, al descarregar i tornar a carregar la proveta.

Allargament de la ruptura. Increment relatiu de longitud de la proveta en el moment de la fluència, a tracció simple, expressat en tant per cent de la longitud inicial.

7.2.4.3. RESISTÈNCIA DEL TUB A TRACCIÓ AXIAL.

Quan el Director d'Obra ho demani, el fabricant estarà obligat a facilitar les dades de la resistència a tracció axial del tub, a curt i llarg termini, amb indicació de la temperatura corresponent.

En els casos d'instal·lació de canonades que impliquin operacions d'arrossegament de tubs subministrats en rotllo o en bobina i de llargs trams de canonada preparats en obra, serà obligatori el coneixement previ de l'esforç axial màxim admissible sense que el tub sofreixi danys. El coeficient de seguretat, definit per la raó: resistència axial del tub (kp)/esforç axial màxim admissible (kp), no serà inferior a 1,5.

7.2.4.4. CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES DEL TUB SOTMÈS A PRESSIÓ HIDRÀULICA INTERIOR

Resistència del material del tub sotmès a pressió hidràulica interior. Tensió de ruptura obtinguda mitjançant la fórmula:

$$\sigma_r = \frac{P_r \cdot D_m}{2\,e}$$

on :

σ_r = Resistència a pressió interior, en kp/cm^2.
P_r = Pressió hidràulica interior que produeix la ruptura del tub, en kp/cm^2.
D_m = Diàmetre mitjà (diàmetre exterior menys el gruix del tub), en cm.
E = Gruix de la paret del tub, en cm.

S'haurà de tenir en compte que el valor de la tensió de ruptura σ_r minva considerablement amb el temps de manteniment de la pressió hidràulica interior i amb l'augment de la temperatura.

La tensió de ruptura inicial és la pressió de ruptura a curt termini (0,1-1 h) obtinguda mitjançant assaigs normalitzats per a cada tipus de material termoplàstic, realitzats a la temperatura de 23 ± 1º C.

El fabricant estarà obligat a declarar en els seus catàlegs o, eventualment, en cada subministrament concret, els valors de la tensió de ruptura σ_r corresponent a una hora (1 h) i a mil (1000) hores de duració de l'assaig a pressió interior constant, corresponent a la temperatura de 20 ºC, i a més a temperatures de servei més altes, segons s'estableix en la taula següent:

Tipus de material	Temperatura de l'assaig (ºC)	Temps sota càrrega (hores)
Policlorur de vinil PVC.	20 20 60 60	1 1.000 1 1.000
Polietilè d'alta densitat PEAD	20 20 80 80	1 1.000 10 100

La tensió a tracció circumferencial màxima admissible (σ_a) per a fixar, a efectes de la pressió hidràulica interior exclusivament, el gruix mínim de la paret del tub, és el resultat de dividir la tensió de ruptura a llarg termini (σ_{r50}) per un coeficient de seguretat (η).

$$\sigma_a = \sigma_{r50} : \eta$$

En tot cas es complirà la condició següent:

$$PN \leq \frac{2\,e}{DN - e}\ \sigma_a$$

on :

PN = pressió nominal, en kp/cm^2
E = gruix del tub, en cm.
DN = diàmetre nominal (exterior), en cm.
σ_a = tensió de tracció circumferencial màxima admissible, en kp/cm^2

En funció del número de sèrie $S = \frac{D_m}{2\,e}$; $D_m = DN - e$; *DN* = diàmetre nominal; *e* = gruix nominal. La pressió nominal (*PN*) corresponent a la sèrie és:

$$PN = \frac{\sigma_a}{S}$$

7.2.4.5. TUB SOTMÈS A FLEXIÓ TRANSVERSAL

Factor de rigidesa transversal (EI). Factor de rigidesa del tub a la flexió transversal, per unitat de longitud d'aquest, expressat en kp.cm; és el producte del mòdul de deformació, a flexió transversal del tub, pel moment d'inèrcia d'una unitat de longitud de la paret d'aquest. Es determina mitjançant l'assaig de flexió transversal, sotmetent un tros de tub a l'acció d'una càrrega lineal d'aixafament, segons el mètode d'assaig normalitzat corresponent, i subsegüent aplicació de la fórmula:

$$E_c\ I = 0{,}149\ \frac{P}{L\,\Delta y}\ R_m^3$$

on :

E_c = mòdul de deformació a flexió transversal, en kp/cm^2
I = moment d'inèrcia de la paret del tub, per unitat de longitud d'aquest, en cm^3

$$0{,}149 = \frac{\pi^2 - 8}{4\,\pi} \qquad \text{(adimensional)}$$

P = força aplicada sobre la generatriu del tub, en kp.
L = longitud del tros de tub assajat, en cm.
Δy = escurçament del diàmetre del tub en la direcció de la força P, en cm.
R_m = radi mitjà del tub, en cm.

$E_c\ I$ és una característica mecànica del tub que és variable, ja que el valor d'E_c depèn del temps d'aplicació de la càrrega, de la temperatura del tub i de l'estat tensional a que està sotmès el material de manera permanent.
Rigidesa circumferencial específica (RCE). Rigidesa mecànica a flexió transversal del tub, per unitat de longitud d'aquest, donada per la fórmula:

$$RCE = \frac{E_c\ I}{D_m^3}$$

on :
RCE = rigidesa circumferencial específica, en kp/cm^2
$E_c\ I$ = factor de rigidesa transversal, en kp.cm
D_m = diàmetre mitjà teòric del tub, en cm = *DN-e*

L'expressió de la rigidesa circumferencial específica en funció del número de sèrie, $S = \frac{D_m}{2\,e}$ és:

$$RCE = \frac{E_c}{96\,S^3}$$

De la mateixa manera que per a la determinació del factor $E_c\ I$, la *RCE* s'obté experimentalment mitjançant l'assaig de flexió transversal indicat a l'apartat anterior, per aplicació de la fórmula:

$$RCE = 0{,}01863\,\frac{P}{L \cdot \Delta y}$$

on les variables *P*, *L* i Δy tenen el mateix significat que per a l'obtenció del factor EI. La rigidesa circumferencial específica, *RCE*, és una característica mecànica variable del tub dependent, com *EI*, del temps d'aplicació de la càrrega, de la temperatura del tub i del seu estat tensional permanent.

El fabricant estarà obligat a declarar el valor de la *RCE* a llarg termini (50 anys), que es compromet a garantir; i justificarà documentalment les dades experimentals i el procediment seguit per a la seva determinació. En tot cas l'ajust per a la extrapolació en el temps de les característiques determinants de la *RCE* es realitzarà en escala logarítmica doble amb un mínim de quatre punts compresos respectivament entre els intervals següents:

0,1 - 1 hores.
8 - 12 hores.
80 - 120 hores.
800 - 1200 hores.

a la temperatura de 20, 40, 60 i 80ºC.

Mòdul de deformació a flexió transversal del tub (aixafament). El mòdul de deformació que intervé, tant en el factor de rigidesa *EI*, com en la *RCE* depèn de la temperatura, del temps d'aplicació de la càrrega i de la tensió que resulta d'aquesta:

$$E = f(T, t, \sigma)$$

Per a una determinada temperatura de servei s'hauran de distingir els següents valors:

E_{co} = mòdul d'elasticitat inicial, en flexió transversal.
E_{cX} = mòdul de fluència a X anys de càrrega mantinguda.
E_{c50} = mòdul de fluència a llarg termini (50 anys).

Es defineix com a *factor de fluència* el valor donat per l'expressió:

$$F \cdot f = \frac{E_{cX}}{E_{co}}$$

7.2.4.6. CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES DELS TUBS DE PVC I DE PEAD

En la taula s'indiquen les característiques mecàniques dels tubs dels termoplàstics policlorur de vinil i polietilè d'alta densitat, més usuals.

CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES PRINCIPALS DELS TUBS

Diàmetre nominal (exterior) DN
Diàmetre intermedi $D_m = DN - e$

Factor de correcció de σ_a per temperatura

ºC	0	20	25	30	35	40	45
UPVC	1	1	0,90	0,80	0,70	0,63	0,57
HDPE	1	1	0,80	0,63	0,50	0,40	0,30

Núm. de sèrie $S = \frac{D_m}{2\,e}$

Gruix nominal $e = \frac{D_m}{2\,S} = \frac{DN}{2\,S+1}$

Tensió màxima admissible σ_a

Pressió nominal $PN = \frac{\sigma_a\ e}{DN - e} = \frac{\sigma_a}{S}$

Rigidesa circumferencial específica $RCE = \frac{E_c\ I}{D_m^3} = \frac{E_c}{12} \cdot \left(\frac{e}{D_m}\right)^3 = \frac{E_c}{96\,S^3}$

Ec = mòdul de fluència a flexió transversal = *f (σ, t, T)*

Classe de plàstic	UPVC σ_a = 100				HDPE σ_a = 40				HDPE σ_a = 50			
Núm. de sèrie S	25	20	16,5	12,5	12,5	10	8	5	12,5	10	8	5
Pressió nominal PN (kp/cm²)	4	5	6	8	3,2	4	5	8	4	5	6,3	10
Coef. de seguretat a 50 anys	2,4 ~ 2,5				1,5				1,3			
(RCE)$_o$ curt termini (kp/cm²) x 10^3	E_c = 30.000 kp/cm²				E_c = 9.000 kp/cm²				E_c = 9.000 kp/cm²			
	20	39	70	160	48	94	183	750	48	94	183	750
(RCE)$_{50}$ llarg termini (kp/cm²) x 10^3	E_c = 20.000 kp/cm²				E_c = 2.000 kp/cm²				E_c = 2.000 kp/cm²			
	13	26	46	107	11	21	41	166	11	21	41	166

7.2.4.7. TUB SOTMÈS A FLEXIÓ LONGITUDINAL

Degut a l'escassa rigidesa longitudinal dels tubs de termoplàstics, no es admissible la seva instal·lació de manera que poguessin resultar sol·licitacions significatives de flexió longitudinal. En conseqüència, els tubs hauran de col·locar-se sobre recolzament pràcticament continu des del punt de vista mecànic.

7.2.4.8. TUB SOTMÈS A ESFORÇOS COMBINATS

El tub haurà de resistir, a llarg termini, els esforços combinats en les hipòtesis de càrrega del projecte, amb els coeficients de seguretat i temperatura de servei establerts en el mateix.

Per altra part, les deformacions no excediran dels límits establerts en aquest Plec, conforme al tipus de material termoplàstic i a les necessitats de l'obra.

7.2.4.9. RESISTÈNCIA AL COL·LAPSE.

Els tubs hauran de resistir al col·lapse, o pandeig transversal, amb un coeficient de seguretat no inferior a dos (2).
Hauran de distingir-se els dos casos següents:

Cas A : Pandeig lliure:
El tub sotmès a pressió exterior uniforme, a depressió interior, o ambdues, amb llibertat de pandeig. Casos de tubs a l'aire, sota l'aigua o col·locats en medis fluids: llots, argiles molt plàstiques, etc.
Cas B: Pandeig coartat:
El pandeig del tub està parcialment coartat pel sòl. Tubs soterrats en sòls o reblerts amb alguna resistència al tall.

7.2.4.10. ALTRES CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES

El Director d'Obra podrà exigir el compliment d'altres característiques mecàniques a més de les especificades en els apartats anteriors d'aquest article i de les fixades per als tubs de PVC i PEAD.

Segons l'aplicació dels tubs, les condicions de servei i naturalesa del material, podran establir-se condicions relatives a les propietats com ara resistències a l'impacte, abrasió, punxonament, etc.

7.2.5. DADES A FACILITAR PEL FABRICANT.

El fabricant estarà obligat a facilitar informació tècnica sobre la naturalesa, origen i propietats de totes les matèries que integren el producte acabat: resines sintètiques de base, additius, etc., així com del procés de fabricació dels tubs i accessoris, dels procediments i mitjans del control de qualitat que realitza, amb indicació

de laboratoris, registre de dades i demés aspectes relacionats amb les propietats del producte i la regularitat de les seves característiques.

En especial, el fabricant justificarà els valors de les característiques a llarg termini, dades experimentals de partida i mètodes d'extrapolació en el temps que ha emprat. Així mateix, farà referència als assaigs de llarga duració efectuats pel mateix o per altres entitats de reconeguda solvència tècnica.

El fabricant estarà obligat a declarar per escrit els valors referents a les característiques o propietats del producte acabat que en tot cas hauran de ser de qualitat igual o superior a les exigides com a límit en aquest Plec.

Les característiques a declarar pel fabricant seran com a mínim les següents:

A. Característiques geomètriques: DN, e, Lt , Lu i les seves toleràncies.
B. Característiques del material que forma el tub, a curt termini:
- Densitat.
- Coeficient de dilatació tèrmica lineal.
- Temperatura de reblaniment vicat.
- Índex de fluïdesa (en el cas de termoplàstics tous).
- Resistència a tracció simple.
- Allargament en la ruptura o en el punt de fluència.
- Absorció d'aigua.
- Opacitat, en plàstics translúcids.

C. Característiques del tub, a curt i a llarg termini:
- Comportament al calor, a curt termini.
- Resistència a l'impacte, a curt termini.
- Resistència a la pressió hidràulica interior, a curt i a llarg termini, per a diferents temperatures de servei.
- Rigidesa circumferencial específica (RCE), a curt i a llarg termini, per a diferents temperatures de servei.

D. Característiques de resistència als agents químics:
- Resistència als àcids i bases.
- Resistència als dissolvents.
- Resistència als àlcalis, olis, alcohols, etc.
- Resistència a l'acció de l'ozó.

Els *mètodes d'assaigs* per a definir les característiques abans esmentades i els seus valors límit admissibles són els que s'assenyalen per als tubs de PVC i de PEAD.

7.2.6. CONTROL DE QUALITAT

7.2.6.1. GENERALITATS

Amb els productes acabats es realitzaran assaigs i proves de les següents classes:

a) Assaigs i proves per a verificar les característiques declarades pel fabricant.
b) Assaigs i proves de recepció del producte.

Els assaigs i proves de la classe *a)* seran realitzats per compte i risc del fabricant, i consistiran en la comprovació de l'aspecte i dimensions i en la verificació de les característiques ressenyades a l'anterior apartat.

Els assaigs i proves de la classe b) poden ser obligatoris o opcionals, com s'indica a continuació.

7.2.6.2. PROVES DE RECEPCIÓ OBLIGATÒRIES

Seran obligatòries les següents verificacions i proves, a més de les que s'assenyalen per als tubs de PVC i PEAD o mani el Director d'Obra:

a) Examen visual de l'aspecte exterior de tots els tubs i accessoris.
b) Comprovació de dimensions i gruixos dels tubs i accessoris.
c) Prova d'estanqueïtat dels tubs, a dues vegades i mitja la pressió nominal.
d) Prova a pressió hidràulica interior, en assaig no destructiu, a diferents temperatures i temps de duració de la càrrega.
e) Prova d'aixafament o de flexió transversal a curt termini. Assaig no destructiu.
f) Proves de les unions i junts.

7.2.6.3. PROVES DE RECEPCIÓ OPCIONALS

Seran proves opcionals les que ordeni el Director d'Obra i les que consideri convenient establir el fabricant, ambdues amb independència de les obligatòries abans esmentades. Poden ser, entre d'altres, les següents:

a) Proves de ruptura del tub per pressió hidràulica interior, a curt termini i a diferents temperatures.
b) Determinació i representació a escala bilogarítmica de la línia de regressió en el temps, de la tensió de ruptura del tub per pressió hidràulica interior, a diferents temperatures, fins assolir com a mínim una duració de 1000 hores i estimació del valor corresponent a 50 anys.
c) Determinació de la temperatura de reblaniment Vicat.
d) Comprovació de l'índex de fluïdesa, en els plàstics no rígids.
e) Prova de resistència a l'impacte, en els plàstics rígids.
f) Prova de resistència al col·lapse, per pressió hidràulica exterior.

7.2.6.4. LOTS I EXECUCIÓ DE LES PROVES

El proveïdor classificarà el material per lots de 200 unitats abans dels assaigs, llevat que el Director d'Obra autoritzi expressament la formació de lots de major número.

El Director d'Obra, o el seu representant autoritzat, escollirà els tubs, peces especials o accessoris que hauran de provar-se. Per a cada lot de 200 unitats o fracció de lot, si no s'arribés en la partida o comanda al número citat, es prendrà el menor número d'unitats que permeti realitzar la totalitat dels assaigs.

Es realitzaran les verificacions i proves indicades en l'anterior apartat, pel mateix ordre en que s'esmenten.

7.2.6.5. MÈTODES D'ASSAIG

Les proves i assaigs es realitzaran seguint els mètodes indicats per als tubs i accessoris de policlorur de vinil i de polietilè.

7.2.6.6. RECEPCIÓ EN OBRA DELS TUBS I ACCESSORIS

Cada partida o lliurament de material anirà acompanyat d'un full de ruta que especifiqui la naturalesa, número, tipus i referència de les peces que el componen. Haurà de fer-se amb el ritme i terminis assenyalats pel Director d'Obra.

Les peces que hagin sofert avaries durant el transport, o que presentin defectes no apreciats en la recepció en fàbrica, seran rebutjades.

El Director d'Obra, si ho creu convenient, podrà ordenar en qualsevol moment la repetició de proves sobre les peces ja assajades en fàbrica. L'Adjudicatari, avisat prèviament per escrit, facilitarà els mitjans necessaris per a realitzar aquestes proves, de les que s'aixecarà acta, i els resultats obtinguts en aquestes prevaldran sobre els de les primeres. Si els resultats d'aquestes darreres proves fossin favorables, les despeses aniran a càrrec de la Propietat; en cas contrari correspondrà a l'Adjudicatari que haurà, a més, de reemplaçar els tubs, peces, etc., prèviament marcats com a defectuosos procedint a la seva retirada i substitució en els terminis assenyalats pel Director d'Obra.

7.2.6.7. ACCEPTACIÓ O REBUIG DELS TUBS

Classificat el material per lots, les proves s'efectuaran sobre mostres preses de cada lot, de forma que els resultats que s'obtinguin s'assignaran al total del lot.

Els tubs que no satisfacin les condicions generals, així com les proves fixades per a cada tipus de tub i les dimensions i toleràncies definides en aquest Plec, seran rebutjats. Quan una mostra no satisfaci una prova es repetirà aquesta mateixa sobre dues mostres més del lot assajat. Si també falla una d'aquests proves, es rebutjarà el lot assajat, acceptant-se si el resultat d'ambdues és bó.

L'acceptació d'un lot no exclou l'obligació de l'Adjudicatari d'efectuar els assaigs de canonada instal·lada que s'indiquen en aquest Plec i reposar, al seu càrrec, els tubs o peces que puguin sofrir deteriorament o ruptura durant el muntatge o les proves en la canonada instal·lada.

7.2.6.8. DESPESES DELS ASSAIGS I PROVES

Seran a càrrec de l'Adjudicatari o del fabricant, si ho estipulés el conveni entre ambdós, els assaigs i proves obligatòries definides anteriorment, tant els realitzats en fàbrica com al rebre els materials en obra.

Si com a conseqüència d'interpretacions dubtoses dels resultats dels assaigs prescrits, realitzats en fàbrica o en la recepció del material en obra, la Supervisió d'Obra exigís nous assaigs a efectuar en laboratoris designats per ella, aquests seran a càrrec de l'Adjudicatari o de la Propietat, si com a conseqüència d'aquells es rebutgessin o s'admetessin, respectivament, els elements assajats.

7.2.6.9. MARCA DE QUALITAT

En aquest apartat es tracta el cas en que la fabricació dels productes estigui emparada per determinada "Marca de qualitat" concedida per una entitat independent del fabricant i de solvència tècnica suficient, a judici del Director d'Obra; marca de qualitat que pugui garantir que el producte compleix les condicions d'aquest Plec, per constatació periòdica de que en fàbrica s'efectua un adequat control de qualitat mitjançant assaigs i proves sistemàtics.

En aquest cas les proves de recepció en fàbrica i en l'obra, abans especificades, podran minvar en intensitat, respecte de la fixada anteriorment, en la quantia que determini el Director d'Obra en base a les característiques particulars de l'obra i del producte de que es tracti, i inclús podran suprimir-se total o parcialment quan el Director d'Obra ho consideri oportú, per tractar-se d'un producte suficientment provat i destinat a instal·lacions de tipus comú.

7.2.7. TRANSPORT, ENMAGATZENATGE I MANIPULACIÓ

7.2.7.1. TRANSPORT

El pis i els laterals de la caixa dels camions han d'estar exempts de protuberàncies o cantells rígids i aguts que puguin danyar als tubs.

Quan es carreguin tubs dotats d'embocadura han de col·locar-se amb els extrems alternats i de tal manera que les embocadures no quedin en contacte amb els tubs inferiors.

Quan es carreguin tubs de diferents diàmetres, els de major diàmetre- generalment amb més gran gruix de paret i per tant més pesats- han de col·locar-se en el fons per a reduir el risc de deformació.
Els tubs no han de sobresortir de la caixa del camió per la part posterior, més d'un metre.

L'altura màxima de la càrrega dels tubs no ha d'excedir de dos metres (2 m) si estan solts, ni de tres metres (3 m) si estan lligats.

7.2.7.2. EMMAGATZEMATGE

Quan s'emmagatzemin tubs sobre el terreny s'ha de comprovar que aquest és consistent i suficientment llis per a que els tubs es recolzin en tota la seva longitud sense el risc de que pedres i altres sortints aguts puguin danyar-los.

L'altura màxima de les piles de tubs solts no ha d'excedir de dos metres (2 m) en locals tancats.

Quan els tubs s'apleguin a l'exterior amb temperatura ambient que pugui excedir de 23º C es recomana el següent:

a) L'altura de les piles no ha d'excedir d'un metre (1m).
b) Totes les files han d'estar protegides de l'exposició directa al sol i permetre el pas lliure de l'aire al voltant dels tubs.
c) Els accessoris s'han d'emmagatzemar en caixes o sacs preparats de forma que permetin el pas lliure de l'aire.

7.2.7.3. MANIPULACIÓ

En el maneig dels tubs s'ha de tenir en compte el risc de ruptura dels extrems aixamfranats i de les embocadures. Els tubs no han de ser arrossegats pel terreny, ni col·locats fent-los rodar per rampes. Quan s'utilitzi maquinària per al seu maneig, tots els elements en contacte amb els tubs han de ser de material tou, per exemple, cordes de cànem i eslingues tèxtils amb ganxos de metall folrats.

Quan els tubs es descarreguen dels vehicles no han de ser llençats al sòl. Han de ser baixats curosament i col·locats en files quan tinguin que ser emmagatzemats.

Quan els tubs es transporten uns dintre d'altres, els situats en l'interior dels de major diàmetre han de descarregar-se els primers i si han d'emmagatzemar-se hauran de col·locar-se en files diferents.

7.3. CANONADA DE POLIETILÈ ALTA DENSITAT (PEAD)

7.3.1. DEFINICIONS

Tubs de polietilè (PE) són els de materials termoplàstics constituïts per una resina de polietilè, negre de carboni, sense altres addiccions que antioxidants estabilitzadors o colorants.

Segons el tipus de polímer emprat es distingeixen tres classes de termoplàstics de Polietilè:

- **Polietilè de baixa densitat (LDPE)**, també denominat PE 32. Polímer obtingut en un procés d'alta pressió. La seva densitat sense pigmentar és igual menor a 0,930 kg/dm^3.
- **Polietilè d'alta densitat (HDPE)**, també denominat PE 50 A. Polímer obtingut en un procés a baixa pressió. La seva densitat sense pigmentar és més gran de 0,940 kg/dm^3.
- **Polietilè de mitja densitat (MDPE)**, també denominat PE 50 B. Polímer obtingut a baixa pressió i la seva densitat, sense pigmentar, està compresa entre 0,931 kg/dm^3 i 0,940 kg/dm^3.

En aquesta obra s'utilitzarà exclusivament el tub de polietilè d'alta densitat HDPE o PEAD

7.3.2. MATERIALS

7.3.2.1. NORMATIVA

S'aplicarà l'establert en l'apartat anteriors d'aquest Plec.

7.3.2.2. CONDICIONS DE SERVEI

Serà obligatòria la protecció contra la radiació ultravioleta que, per lo general, s'efectuarà amb negre de carboni incorporat a la massa d'extrusió.

Les canonades de PEAD no podran utilitzar-se per a conducció de líquids a temperatura superior a quaranta-cinc graus centígrads (45º C). En aquesta temperatura la resistència de la canonada a pressió hidràulica interior és només el trenta per cent (30 %) de la resistència als vint graus centígrads (20 ºC).

Les canonades de PEAD són resistents a l'impacte a temperatures fins a vint graus sota zero (- 20 ºC). A temperatures inferiors la seva instal·lació ha de realitzar-se amb molta cura, per augmentar considerablement la seva fragilitat.

Les canonades de PEAD hauran de col·locar-se en planta serpentejant per a compensar els moviments per diferències tèrmiques, degut a l'alt coeficient de dilatació lineal del PE, dues dècimes de mil·límetre (0,2 mm) per metre de longitud i grau centígrad de variació de temperatura.

Les canonades de PEAD són resistents a l'atac de sòls agressius, àcids, àlcalis, solucions salines i dissolvents orgànics. El PEAD és atacat a temperatura ambient pels àcids clorosulfúric, sulfúric i nítric. Sota l'acció dels halògens en estat lliure, a temperatura ambient, es desprenen halurs d'hidrogen, i encara que el polímer no

queda destruït es modifiquen les seves característiques físiques i químiques desfavorablement. Existeixen taules de resistència del PEAD als diferents agents químics editades per la majoria dels fabricants.

7.3.2.3. CLASSIFICACIÓ

Per la pressió hidràulica interior es classifica en :
Tubs de pressió. Els que a la temperatura de 20°C poden estar sotmesos a una pressió hidràulica interior constant igual a la pressió nominal (PN) durant cinquanta anys (50), amb un coeficient de seguretat final no inferior a 1,3.
Tubs sense pressió. Per a sanejament de poblacions i canonades sense càrrega.
Tubs per a encofrat perdut i altres usos similars.
Per la forma dels extrems:
Tubs d'extrems llisos.
Tubs amb embocadura (copa).

7.3.2.4. CARACTERÍSTIQUES GEOMÈTRIQUES I TOLERÀNCIES

En el quadre següent es fixen els diàmetres nominals i espessors mínims dels tubs de PE d'alta densitat, corresponents a les tres sèries normalitzades de tubs de pressió, els números de sèrie són 12,5; 8 i 5.

TUBS DE POLIETILÈ D' ALTA DENSITAT PER A CONDUCCIONS D'AIGUA A PRESSIÓ

DIÀMETRE NOMINAL		GRUIXÀRIES MÍNIMES DE PARET (e), EN mm SEGONS SÈRIES (S)		
DN	TOLERANCIA			
mm	mm	S = 12,5	S = 8	S = 5
10	+ 0,3	-	-	2,0
12	+ 0,3	-	-	2,0
16	+ 0,3	-	-	2,0
20	+ 0,3	-	-	2,0
25	+ 0,3	-	2,0	2,3
32	+ 0,3	-	2,0	2,9
40	+ 0,4	2,0	2,4	3,7
50	+ 0,5	2,0	3,0	4,6
63	+ 0,6	2,4	3,8	5,8
75	+ 0,7	2,9	4,5	6,8
90	+ 0,9	3,5	5,4	8,2
110	+ 1,0	4,2	6,6	10,0
125	+ 1,2	4,8	7,4	11,4
140	+ 1,3	5,4	8,3	12,7
160	+ 1,5	6,2	9,5	14,7
180	+ 1,7	6,9	10,7	16,4
200	+ 1,8	7,7	11,9	18,2
225	+ 2,1	8,6	13,4	20,5
250	+ 2,3	9,6	14,8	22,7
280	+ 2,6	10,7	16,6	25,4
315	+ 2,9	12,1	18,7	28,6
355	+ 3,2	13,6	21,1	-
400	+ 3,6	15,3	23,7	-
450	+ 4,1	17,2	26,7	-
500	+ 4,5	19,1	29,6	-
560	+ 5,0	21,4	-	-
630	+ 5,1	24,1	-	-
710	+ 5,1	27,2	-	-
800	+ 5,1	30,6	-	-

$$S = \text{Número de Sèrie} = \frac{DN - e}{2e}; PN = \frac{\sigma_a}{S}$$

Tolerància de diàmetre. La tolerància en l'exterior mig serà sempre positiva, i la seva quantia ve donada per la fórmula que s'expressa a continuació, en la que els valors s'arrodoneixen al 0,1 més pròxim per excés; amb un valor mínim de 0,3 mm i un màxim de 5,1 mm (Veure el Quadre anterior).

$$DDe = + 0{,}009\ De$$

Les toleràncies de diàmetre per a tubs a unir amb embocadures soldades es donen en el quadre següent.

TOLERÀNCIES DE DIÀMETRE EN TUBS A UNIR AMB EMBOCADURA SOLDADA

DIÀMETRE NOMINAL (mm)	TOLERÀNCIA (mm)	DIÀMETRE NOMINAL (mm)	TOLERÀNCIA (mm)
20	+ 0,3	110	+ 0,6
25	+ 0,3	125	+ 0,6
32	+ 0,3	140	+ 0,8
40	+ 0,4	160	+ 1,0
50	+ 0,4	180	+ 1,2
63	+ 0,4	200	+ 1,3
75	+ 0,5	225	+ 1,4
90	+ 0,6	250	+ 1,5

Toleràncies de gruixària. La diferència entre la gruixària en un punt qualsevol (e_i) i el nominal (e) serà positiva i inferior al valor següent:

Cas a) Tubs de DN menor de 400 mm

$\Delta e = 0,10e + 0,2$ mm

Cas b) Tubs de DN igual o major de 400 mm

$\Delta e = 0,15e + 0,2$ mm

Tots els càlculs s' arrodoniran al 0,1 mm més pròxim, per excés. (Veure el Quadre).

TOLERANCIES DE GRUIXÀRIA EN TUBS DE "PE"

GRUIXÀRIA NOMINAL (e) (mm)	TOLERÀNCIA MÀXIMA (mm)	GRUIXÀRIA NOMINAL (e) (mm)	TOLERÀNCIA MÀXIMA (mm)
2,0	+ 0,4	11,9	+ 1,4
2,2	+ 0,5	12,1	+ 1,5
2,3	+ 0,5	12,3	+ 1,5
2,4	+ 0,5	12,7	+ 1,5
2,8	+ 0,5	13,4	+ 1,6
2,9	+ 0,5	13,6	+ 1,6
3,0	+ 0,5	14,6	+ 1,7
3,5	+ 0,6	14,8	+ 1,7
3,7	+ 0,6	15,1	+ 1,8
3,8	+ 0,6	15,3	+ 1,8
4,2	+ 0,7	16,4	+ 1,9
4,4	+ 0,7	16,6	+ 1,9
4,5	+ 0,7	17,1	+ 2,0
4,6	+ 0,7	17,2	+ 2,0
4,8	+ 0,7	18,2	+ 2,1
5,4	+ 0,8	18,7	+ 2,1
5,5	+ 0,8	19,1	+ 2,2
5,8	+ 0,8	19,2	+ 2,2
6,2	+ 0,9	20,5	+ 2,3
6,6	+ 0,9	21,1	+ 2,4
6,8	+ 0,9	21,4	+ 2,4
6,9	+ 0,9	21,9	+ 2,4
7,4	+ 1,0	22,7	+ 2,5
7,7	+ 1,0	23,7	+ 2,5
8,2	+ 1,1	24,1	+ 3,9
8,3	+ 1,1	24,6	+ 3,9
8,6	+ 1,1	25,4	+ 4,1
9,5	+ 1,2	26,7	+ 4,3
9,6	+ 1,2	27,2	+ 4,3
10,0	+ 1,2	27,3	+ 4,3
10,3	+ 1,3	28,6	+ 4,5
10,7	+ 1,3	29,6	+ 4,7
11,4	+ 1,4	30,6	+ 4,8

En tots dos casos el número de mitges a realitzar serà:
En tubs de DN menor de 400 mm 8 mesures
En tubs igual o major de 400 mm 12 mesures

Ovalació. Per als tubs rectes, la diferència màxima admisible entre el diàmetre exterior màxim o mínim, en una secció recta qualsevol, i el diàmetre exterior mig serà menor que 0,02 D_e, essent D_e el diàmetre exterior mig, arrodonint el resultat al 0,1 mm immediat superior. (Veure el quadre següent).

TOLERANCIES D'OVALACIÓ EN TUBS DE "PE"

DIÀMETRE NOMINAL (DN) (mm)	TUBS RECTES TOLERÀNCIA MÀXIMA (mm)	TUBS EN ROTLLOS TOLERÀNCIA MÀXIMA (mm)
10	-	0,6
12	-	0,8
16	-	1,0
20	-	1,2
25	0,5	1,5
32	0,7	2,0
40	0,8	2,4
50	1,0	3,0
63	1,3	3,8
75	1,5	4,5
90	1,8	5,4
110	2,2	6,6
125	2,5	7,5
140	2,8	8,4
160	3,2	9,6
180	3,6	-
200	4,0	-
225	4,5	-
250	5,0	-
280	5,6	-
315	6,3	-
355	7,1	-
400	8,0	-
450	9,0	-
500	10,0	-
560	11,2	-
630	12,6	
710	14,2	-
800	16,0	-

Per als tubs subministrats en rotllos, la diferència màxima admisible serà 0,06 D_e. L'ovalació no es comprovarà en els tubs en que la relació e/DN sigui igual o major de 0,08.

Longitud dels tubs. La longitud dels tubs rectes serà preferentment de 6, 8, 10 ó 12 m. La longitud dels tubs, mesurada a la temperatura de 23 °C ± 2 °C, serà, com a mínim, la nominal.

En el cas de tubs subministrats en rotllos, el diàmetre d'aquests no serà inferior a vint (20) vegades el diàmetre nominal del tub, per a polietilè de baixa i mitja densitat, i no serà inferior a vint-i-quatre (24) vegades el diàmetre nominal, en tubs de polietilè d'alta densitat.

7.3.2.5. MATERIALS DELS TUBS

El material del tub estarà constituït per:

Resina de polieitilè tècnicament pura, de baixa, mitja, o alta densitat, segons les definicions donades en UNE 53188. Para tubs de PEAD, la resina de PE serà d'alta densitat.

Negre de carboni finament dividit en una proporció del 2,5% ± O,5% del pes del tub.

Eventualment: altres colorants, estabilitzadors, antioxidants i additius auxiliars per a la fabricació.

El material del tub no tindrà plastificants, càrrega inert ni altres ingredients que puguin disminuir la resistència química del PE, o rebaixar la seva qualitat. Queda prohibit el polietilè de recuperació.

Tots els ingredients compliran la condició de ser acceptables des del punt de vista sanitari.

El negre de carboni emprat en la fabricació de tubs de PE complirà les especificacions de la UNE 53131; i la seva dispersió tindrà una homogeneïtat igual o superior a la definida en dita norma. La determinació del contingut en negre de carboni es farà segons la norma UNE 53375.

El fabricant dels tubs establirà les condicions tècniques de la resina de polietilè, de forma que pugui garantitzar el compliment de les característiques a curt i llarg termini (50 anys) que s'exigeixen en aquest Plec. En especial tindrà en compte les següents característiques de la resina:

- Granulometria.
- Densitat.
- Índex de fluïdesa.
- Grau de contaminació.
- Contingut en volàtils.
- Contingut en cendres.

Aquestes característiques es determinaran d'acord amb la norma UNE 53188.

7.3.2.6. CARACTERÍSTIQUES FÍSIQUES, A CURT TERMINI, DEL MATERIAL QUE CONSTITUEIX EL TUB

El material que forma la paret del tub tindrà les característiques indicades en el quadre següent:

TUBS DE PE. CARACTERÍSTIQUES DEL MATERIAL DEL TUB A CURT PLAÇ

CARACTERÍSTICA	VALOR	MÈTODE D'ASSAIG	OBSERVACIONS
Densitat: HDPE	0,940	UNE 53020	De la resina de polietilè en forma de granza o en pols de moldejar. Sense negre de C ni additius
Coeficient de dilatació lineal	De 200 a 230 10^{-6} por °C	UNE 53126	
Temperatura de reblaniment VICAT, mínima	HDPE: 100 °C	UNE 53118	Baix pes de 1 kg.
Índex de fluidesa, màxim	HDPE: 0,3 g/10 min.	UNE 53200	Amb un pes de 2,160 g a 190 °C
Mòdul d'elasticitat, mínim	HSPE: 9.000	De diagrama tensió-deformació en assaig a tracció	Mòdul secant en el punt de fluència
Resistència a tracció simple, mínima	HDPE: 19 MPa (194 kp/cm^2)	UNE 53131	Tensió en el punt de fluència
Allargament en el trencament, mínim	HDPE: 350%	UNE 53131	Allargament en el punt de fluència

HDPE = Polietilè d'alta densitat = PE 50 A

7.3.2.7. CARACTERÍSTIQUES DELS TUBS

Comportament al calor. La contracció longitudinal romanent del tub, després d'haver estat sotmès a l'acció del calor, serà menor del 3%, segons el mètode d'assaig de la norma UNE 53131.

Prova a la pressió hidràulica interior. (Assaig no destructiu). En funció del temps de permanència en càrrega, els tubs no hauran de trencar-se ni deteriorar-se al ser sotmesos a pressió hidràulica interior, segons el mètode d'assaig definit en la norma UNE 53131, en les següents condicions:

CLASSE DE PE	TEMPERATURA DE L'ASSAIG (°C)	DURACIÓ DE L'ASSAIG (HORES)	TENSIÓ DE TRACCIÓ CIRCUMFERENCIAL A QUE ES SOTMET EL TUB σ_e (kp/cm^2) (1)
Tubs de HDPE	20	1	147
	80	170	29

(1): La pressió hidràulica interior a la que ha de sotmetre el tub durant l'assaig es determinarà per la fórmula:

$$P = \frac{2\sigma_e \cdot e}{D_n - e}$$

on:

P = pressió de prova, en kp/cm2
σ_e= valor de la tensió circumferencial donat en la taula, en kp/cm^2
e = espessor nominal del tub, en cm
D_n= diàmetre exterior mig del tub, en cm.

Resistència a la pressió hidràulica interior. (Assaig destructiu). Quan ho exigeixi el Director d'Obra, mitjançant assajos de trencament del tub a pressió hidràulica interior, s'obtindran les tensions mínimes que produeixen el trencament o deteriorament de trossos de tub. Els resultats es representaran en coordenades cartesianes a escala logarítmica doble (abscises i ordenades); els temps, en hores, en las abscises, i les tensions de trencament, en kp/cm^2, en les ordenades. S'ajustarà la línia de regressió tensió-temps (σ, t) que servirà per a estimar la resistència del tub a llarg plaç, per a diferents temperatures d'assaig.

Com a mínim s'obtindran quatre resultats, compresos dins dels següents intervals: 0,1 a 6; 6 a 12; 60 a 120; 600 a 1 200 hores.

La línia de regressió tensió-temps es determinarà per a cadascuna de les temperatures següents: 20, 40, 60 i 80 °C. Pel mig de la transformació gràfica indicada en la Figura 25.52/1 es podran extrapolar els trams finals de les corbes corresponents a temperatures moderades partint de les corbes de temperatures més altes.

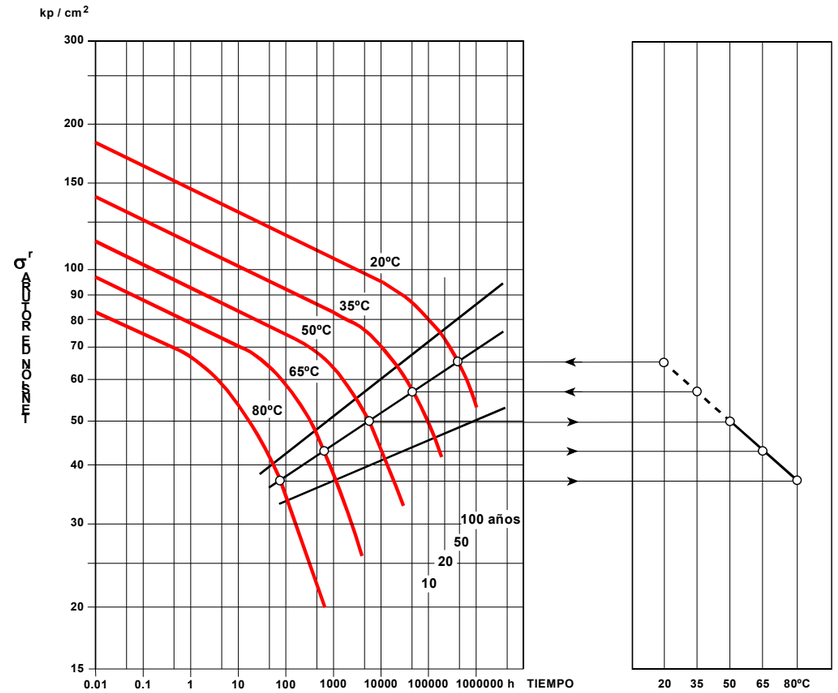


FIGURA 25.52/1
CURVAS DE REGRESIÓN (σ - t). TUBOS DE HDPE

Deformació per flexió transversal. Quan ho exigeixi el Director d'Obra, i sempre que es tracti de tubs que hagin d'estar sotmesos a càrregues ovalitzants, tals com els destinats a canonades enterrades, el fabricant estarà obligat a facilitar i garantitzar les característiques que a continuació s'indiquen en aquest apartat.

Rigidesa circumferencial específica, a curt plaç $(RCE)_o$, a la temperatura de 23°C ±2°C, obtinguda assajos de flexió transversal, segons el mètode UNE-EN 1228. S'obtindrà per la fórmula:

$$(RCE)_o = 0{,}01863\frac{P}{L-\Delta y}(kp/cm^2)$$

on:

$(RCE)_o$ = rigidesa circumferencial específica a curt termini, en kp/cm²
P = força aplicada sobre la generatriu del tub assajat, en kp
L = longitud del tros de tub assajat, en cm
Δy = disminució del diàmetre del tub en la direcció de la força P, en cm

Rigidesa circumferencial específica a llarg plaç $(RCE)_{50}$, a la temperatura de 23°C ± 2°C; per un procediment d'ajustament i extrapolació de resultats, en diagrama a escala logarítmica doble, anàleg al indicatiu en l'anterior pàrraf 03, es determinarà la RCE corresponent a 50 anys de permanència de la càrrega ovalitzant. S'utilitzarà el mateix mètode d'assaig que l'indicat en el pàrraf anterior 07, i es pendran les deformacions corresponents als temps de: 0,1; 1; 10; 100; i 1 000 hores de càrrega constant P. La rigidesa circumferencial específica a llarg plaç serà:

$$(RCE)_o = 0{,}01863\frac{P}{L\cdot\Delta y_{50}}$$

on:

$(RCE)_{50}$= rigidesa circumferencial específica a llarg termini (50 anys), a 23°C±2°C, en kp/cm²
P = força mantinguda sobre la generatriu del tub, en kp.
L = Longitud del tros de tub assajat, en cm.
Δy_{50} = deformació estimada per extrapolació, en cm.

Conegut el valor de $(RCE)_{50}$ s'obtindrà el mòdul de deformació transversal (E_c) del tub a llarg plaç a ~ 20°C, aïllant-lo de l'expressió següent, en la que D_m = DN - e

$$(RCE)_{50} = \frac{E_c\cdot I}{D_m^3}$$

7.3.2.8. CONDICIONS PER AL CÀLCUL MECÀNIC

En els tubs de PEAD, per a 50 anys de vida útil i temperatures de servei no majors de 20°C, la tensió de treball màxim admissible (σ_a), serà fixada en base a les circumstàncies particulars de l'obra i a la normativa d'obligada aplicació. El valor σ_a dependrà, en definitiva, del coeficient de seguretat a la finalització del termini de vida útil que es fixi en el Projecte, amb les limitacions que a continuació s'indiquen.

En els materials, com el PE, amb fase de fluència pronunciada, en comptes d'establir el coeficient de seguretat en relació amb la tensió de trencament es considera la tensió corresponent al límit de fluència. I per a tots els tubs sotmesos a pressió interior es pren la tensió que produeix una deformació transversal romanent del tub del 2 al 3%, als 50 any i 20ºC. En aquestes condicions s'exigeix un coeficient de seguretat mínim de 1,3.

Les tensions màximes admissibles són les que figuren en el quadre següent:

TENSIÓ MÀXIMA ADMISSIBLE σa (kp/cm2)

	COEFICIENT DE SEGURETAT σ_{f50}/σ_a A LLARG PLAÇ		
MATERIAL	**1,3**	**1,6**	**2**
HDPE i MDPE	50	40	32
LDPE	32	26	20

Amb els valors de σ_a anteriors, resulten les pressions nominals (PN ≥ P_t) següents:

Pressió nominal $\mathbf{PN = \frac{\sigma_a}{S}(kp/cm^2)}$

	NÚMERO DE SÈRIE S			
MATERIAL	**12,5**	**8**	**5**	**3,2**
1. HDPE i MDPE				
s_a = 50 kp/cm²	4,0	6,3	10,0	(16)
s_a = 40 kp/cm²	3,2	5,0	8,0	(12,5)
s_a = 32 kp/cm²	2,6	4,0	6,4	(10)
2. LDPE				
s_a = 32 kp/cm²	(2,6)	4,0	6,4	10,0
s_a = 26 kp/cm²	(2)	3,2	5,2	8,0
s_a = 20 kp/cm²	(1,6)	2,5	4,0	6,2

Nota: Les xifres entre parèntesis corresponen a sèries detubs no normalitzats.

Per a temperatures de servei diferents és precís multiplicar els valors anteriors per el factor de correcció donat en la següent taula:

FACTOR DE CORRECCIÓ DE σ_a

	TEMPERATURA (°C)						
MATERIAL	**0**	**20**	**25**	**30**	**35**	**40**	**45**
HDPE i MDPE	1	1	0,80	0,63	0,50	0,40	0,30
LDPE	1	1	0,75	0,56	0,44	0,36	-

NOTA: Per a temperatures intermitjes s'interpolarà línialment.

Per a l'adopció de terminis de vida útil menors de cinquanta (50) anys es justificaran detalladament les causes que indueixen a ella.

En la selecció d'una determinada sèrie de tub el seu diàmetre hagi estat fixat prèviament per raons hidràuliques, es tindrà en compta no sols la pressió nominal (PN) sinó també les altres característiques mecàniques, en base a les sol·licitacions previsibles. Es tindran en compte les depressions en l'interior del tub, les càrregues exteriors que puguin originar deformacions inadmissibles en el tub i el risc de col·lapse.

Per lo general, la màxima deformació transversal admissible a llarg termini en tubs de PE es limita al 6% del diàmetre nominal.

7.3.2.9. DADES A FACILITAR PEL FABRICANT

S'aplicarà l'establert en l'apartat 5.4 d'aquest Plec

El fabricant especificarà i garantitzarà els valors de totes les característiques físiques, incloses les mecàniques, que es relacionen en aquest Article.

7.3.2.10. JUNTS

Es complirà l'establert en l'apartat 5.4 d'aquest Plec.

Les unions dels tubs de PE poden ser:

- Per soldament tèrmic sense aportació. Unió fixa.
  - A tope en tubs llisos, mitjançant placa calefactora.
  - Amb maniguet soldat in situ.
- Per electrofussió de maniguet especial provist de resistència elèctrica incorporada.
- Mitjançant accessoris

Unions resistents a la tracció:

- Amb accessoris roscats, de plàstic o metàl·lics, en tubs de diàmetres no superior a 63 mm.
- Amb brida metàl·lica solta, en tubs amb rebava o collar soldat en fàbrica.

Unions deslliçants, no resistents a la tracció:

- Junta elàstica amb anells de goma, en tubs amb embocadura preformada (endoll de copa i espiga). Només per a canonades sense pressió.
- Junta de dilatació, metàl·lica amb brides soltes en tubs amb rebava soldada.

No es permetran unions encolades (unions amb adhesiu).

Per lo general les unions dels tubs de PE es realitzaran per soldat tèrmic, a tope i sense material d'aportació.

Les junts dels tubs de pressió hauran de resistir, sense fugues, una pressió hidràulica interior igual a quatre (4) vegades la pressió nominal del tub, durant una hora, com a mínim.

7.3.3. EXECUCIÓ

7.3.3.1. EMMAGATZEMATGE I MANIPULACIÓ.

Es complirà l'establert en els articles anteriors.

7.3.3.2. INSTAL·LACIÓ DE CANONADES A L'AIRE.

Per a contrarestar l'acció dels raigs ultraviolats de la llum solar sobre les canonades de plàstic, hauran d'emprar-se tubs protegits mitjançant l'addició a la resina, en la fase de fabricació de la canonada, d'absorbents dels raigs ultraviolats i així evitar un ràpid envelliment del material polimèric. L'additiu absorbent més utilitzat és el negre de carboni, especialment en els tubs de PE.

Els suports poden ser de dos tipus: els que permeten el desplaçament longitudinal de la canonada en la seva dilatació i els que la immobilitzen mitjançant una abraçadora rígida i l'engruiximent de la paret del tub a cada costat de l'abraçadora. En aquests darrers suports corresponen als punts d'ancoratge.

Totes les vàlvules i altres equips de cert pes han d'estar suportats independentment de la canonada. Si estan suportats rígidament, i són capaços de contrarestar les forces transmeses pel tub en la seva dilatació, es poden usar com a punts d'ancoratge.

Es aconsellable que el pendent de la canonada, en qualsevol tram, no sigui menor de quatre mil·lèsimes (0,004), per assegurar un complet buidat en cas necessari.

7.3.3.3. INSTAL·LACIÓ DE CANONADA SOTERRADA.

En les canonades soterrades de material termoplàstic (PVC, PEAD, etc.) l'estabilitat mecànica front a les accions ovalitzants dels tubs depèn essencialment de la qualitat del reblert executat al seu voltant i gairebé no del major o menor gruix de paret, a partir d'un determinat gruix mínim. Per això s'haurà de tenir especial cura en la selecció del material granular del recolzament i embolcall dels tubs en el fons de la rasa i al grau de compactació del mateix. No són, en general, aconsellables els reblerts de formigó.

Es recomana que l'obertura de la rasa es faci amb l'amplada mínima però suficient i les parets el més verticals possibles, al menys fins al nivell de la generatriu superior dels tubs, per ser d'aquesta manera més eficaç la resistència passiva de les parets de la rasa a la deformació per aixafament del tub.

En les canonades de diàmetre superior a dos-cents mil·límetres (200 mm) l'amplada mínima del fons de la rasa no serà inferior a seixanta centímetres (60 cm) i s'ha de deixar un espai mínim de vint centímetres (20 cm) a cada costat del diàmetre horitzontal del tub, per al reblert i la compactació. Si per a la unió dels tubs cal un ample més gran, es pot eixamplar la rasa en tota la seva longitud, o només a les zones de connexió mitjançant nínxols d'uns vuitanta centímetres (80 cm) de longitud, amb sobreamples suficients en el fons i parets. Es recomana no excavar els nínxols fins al moment de muntar els tubs i a mesura que es verifiqui aquesta operació, per assegurar la seva posició coincident amb el junt i la seva conservació.

Quan el fons de la rasa es trobi en zona de terreny estable no rocós, desproveït de pedres, fonaments o altres materials que puguin originar tensions puntuals en la canonada, aquesta es pot assentar directament sobre el fons prèviament modelat en forma de bressol, de manera que la part més baixa de la canonada assenti en el major arc possible. L'angle d'aquest arc de recolzament estarà comprés entre seixanta (60) i cent vint graus (120 º).

Quan el fons de la rasa es trobi en terreny rocós, la canonada es col·locarà sobre un llit de material granular no coherent de volum màxim no superior a quinze mil·límetres (15 mm). El gruix del llit no serà inferior al sisè (1/6) del diàmetre exterior del tub, i com a mínim quinze centímetres (15 cm).

Quan el fons de la rasa es trobi en zona de terreny inestable, es procedirà a profunditzar l'excavació substituint el terreny inestable per material d'aportació adequat, degudament compactat, o per una capa de formigó pobre de quinze centímetres (15 cm) de gruix mínim. En el primer cas el gruix de la capa de reblert compactat no serà inferior a la meitat del diàmetre del tub. Sobre la capa de formigó pobre es col·locarà el llit de material granular indicat anteriorment. Sobre la capa de material d'aportació compactat es podrà col·locar la canonada en la forma descrita.

Es recomanable que al menys en la zona de recolzament del tub sobre el llit, el material granular d'aquest no es compacti abans de col·locar la canonada. D'aquesta manera, es proporciona a la canonada el matalàs adequat que eliminarà eventuals esforços locals en els tubs.

En els terrenys excepcionalment inestables, com ara fangs, argiles expansives i terrenys orgànics o movedissos, es tractarà el fons de rasa mitjançant solucions adequades per a cada cas.

Una vegada col·locada la canonada en la rasa, correctament alineada i realitzades les unions, es procedirà a l'abocament del material de reblert corresponent a la zona que envolta al tub, sense que caigui directament sobre ell. El reblert es compactarà amb màquines o eines manuals, procurant que no quedi cap buit per sota del tub. Es compactarà per capes de quinze centímetres (15 cm) de gruix, fins a una alçada mínima de trenta centímetres (30 cm) per sobre de la generatriu superior dels tubs. El material de reblert d'aquesta zona inferior pot ser el material procedent de l'excavació de la rasa si és seleccionada i garbellat per a eliminar pedres de tamany superior a un d'aquests valors: deu per cent (10%) del diàmetre del tub, o vint mil·límetres (20 mm). En cas que el material de l'excavació sigui inadequat o insuficient, s'utilitzarà material d'aportació adequat de tamany màxim de vint mil·límetres (20 mm), llevat que el Director d'Obra autoritzi un tamany més gran. En ambdós casos el grau de compactació serà, com a mínim, el noranta-cinc per cent (95%) del Proctor Normal.

Una vegada acabat el reblert de la zona de fons de rasa, es realitzarà el reblert en una franja d'un metre (1 m) d'alçada, amb material compactat procedent de l'excavació o de préstecs, de tamany inferior a vuitanta mil·límetres (80 mm). El grau de compactació d'aquesta zona serà el definit en els Plànols o pel Director d'Obra.

La resta de la rasa es reblirà amb material compactat, procedent de l'excavació o de préstecs, de volum mai superior a dos-cents mil·límetres (200 mm), compactat o abocat, segons especifiqui el Director d'Obra.

Les altures màxima i mínima del reblert sobre el tub seran de tal manera que la tensió màxima de treball en el material del tub, considerant la combinació més desfavorable de càrregues interiors i exteriors, no superi la tensió de ruptura o de fluència a llarg termini (50 anys), corresponent a la temperatura de servei, dividida pels següents coeficients de seguretat:

- Policlorur de vinil no plastificat (PVC) 2,5
- Polietilè d'alta densitat (PEAD) 1,3
- Poliester reforçat amb fibra de vidre (PRFV) 2,0

L'ovalització del tub, amidada per l'escurçament relatiu del diàmetre vertical, estimat per a llarg termini (50 anys), no serà més gran, en tant per cent del diàmetre nominal, que els valors següents:

- En termoplàstics (PVC, PEAD, etc.) 5% - 6%
- En resines termoestables reforçades 3% - 5%

Serà d'aplicació l'apartat 5.1 d'aquest Plec en tot allò que no sigui incompatible amb les condicions establertes en l'apartat 5.4.

Els recobriments mínims sobre les canonades es determinaran d'acord amb aquest apartat.

Els llits de les canonades seran d'arena o de graveta arrodonida, admetent-se el recolzament directe del tub sobre el fons de la rasa si es donen les circumstàncies que figuren en aquest apartat.

7.3.4. CONTROL DE QUATITAT

Serà d'aplicació l'establert a los apartats 5.1 i 5.2 d'aquest Plec.

7.3.5. MESURAMENT I ABONAMENT

Les canonades de PEAD s'abonaran per ml. realment executats segons l'eix de la conducció. El seu abonament inclou el subministrament dels tubs tallats en mòduls o longituds que permetin adaptar-se als radis del traçat projectat, la seva col·locació a la rasa, l'execució de les junts i l'execució de les proves hidràuliques i no hidràuliques que ordeni el Director d'Obra de les obres.

El preus inclouen també el muntatge de la p.p. de junts i la col·locació i muntatge de tots aquells accessoris i peces especials que calguin pel propi traçat de la conducció, per l'existència de derivacions, connexió amb equips mecànics, sortida de dipòsits, etc. com ara colzes, tes, cons de reducció, junts embridades, derivacions, passamurs (si calen), junts amb materials diferents, collarins, etc. sense que cap d'aquests elements pugui ser objecte d'abonament independent i sense limitació de quantitat.

No s'acceptarà cap partida de conduccions sense que s'hagin realitzat les proves hidràuliques corresponents, tants cops com sigui necessari per a què el seu resultat sigui satisfactori. Aquestes proves hauran de ser realitzades per un laboratori homologat.

L'abonament s'efectuarà aplicant els preus que apareixen al Quadre de Preus o pressupost.

7.4. TUB DE FOSA DÚCTIL I ACCESSORIS

7.4.1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Canalització amb tub de fosa dúctil i la col·locació d'accessoris, col·locats al fons de la rasa o en superfície segons Direcció d'Obra.

S'han considerat els tipus d'accessoris següents:

- Peces en forma de T per a derivacions
- Peces en forma de colze per a canvis de direcció
- Reduccions de diàmetre amb cons i plaques de reducció
- Elements per a realitzar les unions de tubs i peces especials de canalització amb els corresponents accessoris de fosa dúctil

S'han considerat els graus de dificultat de muntatge per als tubs, següents:

- Grau mitjà, que correspon a una xarxa equilibrada en trams lineals i amb accessoris (distribucions d'aigua, gas, calefacció, etc.)
- Sense especificació del grau de dificultat que correspon a una xarxa on es poden donar trams lineals, equilibrats i amb predomini d'accessoris indistintament al llarg del seu recorregut (instal·lacions d'obres d'enginyeria civil, etc.)

S'han considerat els tipus d'unió següents:

- Unió de campana amb anella elastomèrica
- Unió de campana amb anella elastomèrica i contrabrida d'estanquitat
- Unió de campana amb anella elastomèrica i contrabrida de tracció
- Unió per testa amb brides exemptes, anelles elastomèriques i maniguet de reacció en cada unió

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Comprovació i preparació del pla de suport (en canalitzacions per soterrar)
- Replanteig de la conducció
- Col·locació de l'element en la seva posició definitiva
- Execució de totes les unions necessàries
- Neteja de la canonada
- Retirada de l'obra de retalls de tubs, materials per a junts, etc.

No s'inclou, en les instal·lacions sense especificació del grau de dificultat, la col·locació d'accessoris. La variació del grau de dificultat en els diferents trams de la xarxa no permet fixar la repercussió d'accessoris; per això, la seva col·locació es considera una unitat d'obra diferent.

7.4.1.1.1. CONDICIONS GENERALS:

La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.

Els junts han de ser estancs a la pressió de prova, han de resistir els esforços mecànics i no han de produir alteracions apreciables en el règim hidràulic de la canonada.

L'accessori ha de quedar alineat amb la directriu dels tubs a connectar.

La unió entre dos elements de la canalització ha de quedar feta de manera que l'extrem llis d'un d'ells, penetri en l'extrem en forma de campana de l'altre.

L'estanquitat s'obté per la compressió de l'anella elastomèrica situada a l'interior de l'extrem de la campana mitjançant la introducció de l'extrem llis o bé, mitjançant una contrabrida que es recolza a l'anell extrem de la campana i que s'hi subjecta amb cargols de cabota en aquells casos en què s'indica que la unió té contrabrida d'estanquitat.

En les unions amb contrabrida d'estanquitat, aquesta ha de tenir col·locats tots els bulons els quals han d'estar apretats amb el següent parell:

- Bulons de 22 mm: 120 Nm
- Bulons de 27 mm: 300 Nm

En les unions amb contrabrida de tracció, aquesta ha de tenir col·locats tots els bulons i ha d'estar en contacte en tot el seu perímetre amb la boca de la campana.

En les unions embridades, la brida ha de tenir col·locats tots els seus cargols i el junt d'estanquitat.

En les unions per testa, l'estanquitat s'obté per la compressió de les dues anelles elastomèriques col·locades a cada extrem del maniguet de reacció, comprimides per les brides.

7.4.1.2. COL·LOCACIÓ SOTERRADA:

Ha d'estar situat sobre un llit de recolzament, la composició i el gruix del qual han de complir l'especificat en la DT.

Han de quedar centrats i alineats dins de la rasa.

Si la canonada té un pendent >= 25% ha d'estar fixada mitjançant brides metàl·liques ancorades a daus massissos de formigó.

La canonada ha de quedar protegida dels efectes de les càrregues exteriors, del trànsit (en el seu cas), inundacions de la rasa i de les variacions tèrmiques.

Per tal de contrarestar les reaccions axials que es produeixen en circular el fluid, els punts singulars (corbes, reduccions, etc.), han d'estar ancorades a daus massissos de formigó.

En cas de coincidència de canonades d'aigua potable i de sanejament, les d'aigua potable han de passar per un pla superior a les de sanejament i han d'anar separades tangencialment 100 cm.

Per damunt del tub s'ha de fer un reblert de terres compactades, que han de complir l'especificat en el seu plec de condicions.

Distància de la generatriu superior del tub a la superfície:

- En zones amb trànsit rodat: >= 100 cm
- En zones sense trànsit rodat: >= 60 cm

7.4.2. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

7.4.2.1. CONDICIONS GENERALS:

La descàrrega i manipulació dels elements s'ha de fer de forma que no rebin cops.

Per a fer la unió dels tubs no s'han de forçar ni deformar els extrems.

La unió entre els tubs i altres elements d'obra s'ha de fer garantint la no transmissió de càrregues, la impermeabilitat i l'adherència amb les parets.

Cada cop que s'interromp el muntatge, cal tapar els extrems oberts.

El lubricant que s'utilitzi per a les operacions d'unió dels tubs no ha de ser agressiu per al material del tub ni per a l'anella elastomèrica, fins i tot a temperatures elevades de l'efluent.

Si s'ha de tallar un tub, cal fer-ho perpendicularment a l'eix i eliminar les rebaves.

A totes les superfícies que hagin estat mecanitzades se'ls ha de refer el recobriment afectat per mitjà de pintura epoxi d'assecatge ràpid.

Els bulons de les brides i contrabrides s'han d'apretar en diferents passades, seguint un ordre de diàmetres oposats.

Les femelles de les unions dels ramals embridats s'apretaran amb una clau dinamomètrica fins el valor indicat a la DT.

Un cop acabada la instal·lació s'ha de netejar interiorment i fer-hi passar un dissolvent d'olis i greixos, i finalment aigua, utilitzant els desguassos previstos per a aquestes operacions.

En el cas que la canonada sigui per abastament d'aigua, cal fer un tractament de depuració bacteriològic després de rentar-la.

7.4.2.2. COL·LOCACIÓ SOTERRADA:

Abans de baixar els elements a la rasa la DF ha d'examinar-los, rebutjant els que presentin algun defecte.

Abans de la col·locació dels elements cal comprovar que la rasant, l'amplària, la fondària i el nivell freàtic de la rasa corresponen als especificats en la DT. En cas contrari cal avisar la DF.

Durant el procés de col·locació no s'han de produir desperfectes en la superfície del tub. Es recomana la suspensió del tub per mitjà de bragues de cinta ampla amb el recobriment adequat.

El fons de la rasa ha d'estar net abans de baixar els elements.

L'amplària de la rasa ha de ser més gran que el diàmetre de l'element més 60 cm.

Si la canonada té un pendent > 10% s'ha de muntar en sentit ascendent. Si no es pot fer d'aquesta manera, cal fixar-la provisionalment per evitar el lliscament dels tubs.

Els tubs s'han de calçar i colzar per a impedir el seu moviment.

Col·locats els elements al fons de la rasa, s'ha de comprovar que el seu interior és lliure d'elements que puguin impedir el seu assentament o funcionament correctes (terres, pedres, eines de treball, etc.).

Les canonades i les rases s'han de mantenir lliures d'aigua, esgotant amb bomba o deixant desguassos a l'excavació.

No s'han de muntar trams de més de 100 m de llarg sense fer un reblert parcial de la rasa deixant el junts descoberts. Aquest reblert ha de complir les especificacions tècniques del reblert de la rasa.

Un cop situada la canonada a la rasa, parcialment reblerta excepte a les unions, s'han de fer les proves de pressió interior i d'estanquitat segons la normativa vigent.

No es pot procedir al reblert de les rases sense l'autorització expressa de la DF.

Els daus d'ancoratge s'han de fer una vegada enllestida la instal·lació. S'han de col·locar de forma que els junts de les canonades i dels accessoris siguin accessibles per a la seva reparació.

7.4.3. UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

7.4.3.1. TUBS:

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material per retalls i els empalmaments que s'hagin efectuat.

En les instal·lacions amb grau de dificultat especificat, inclou, a més, la repercussió de les peces especials per col·locar.

7.4.3.2. ACCESSORIS:

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

7.4.3.3. COL·LOCACIÓ SOTERRADA:

No s'inclouen en aquest criteri els daus de formigó per a l'ancoratge dels tubs ni les brides metàl·liques per a la subjecció dels mateixos.

7.4.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

La normativa ha de ser l'específica a l'ús a què es destini.

7.4.5. CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

7.4.5.1. CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Inspecció visual de les canonades prèviament a la seva col·locació.
- Comprovació de la correcta implantació de les conduccions a l'obra segons el traçat previst.
- Verificació de la correcta suportació dels tubs amb els accessoris adequats.
- Proves d'estanquitat i pressió del tub col·locat.
- S'han de realitzar les proves d'estanquitat, neteja i resistència mecànica establertes al RITE. Les proves d'estanquitat s'han de realitzar d'acord a la norma UNE 100151 o a UNE-ENV 12108, en funció del tipus de fluid transportat.

- Verificació de l'ús dels elements d'unió adequats, la correcta execució de soldadures si és el cas , i l'ús dels elements d'interconnexió adequats amb els equips de la instal·lació.
- Marcatge CE.

7.4.5.2. CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Manteniment de la instal·lació.
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i dels assaigs realitzats i de quantificació dels mateixos.

7.4.5.3. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

S'han de seguir els criteris que, en cada cas, determini la DF.

7.4.5.4. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

En cas de deficiències de material o execució, si es pot esmenar sense canviar materials, s'ha de procedir a fer-ho. En cas contrari, s'ha de procedir a canviar tot el material afectat.

En cas de manca d'elements o discrepàncies amb el projecte, s'ha de procedir a l'adequació, d'acord amb el que determini la DF.

8. PRESCRIPCIONS GENERALS D'EQUIPS

8.1. GENERALITATS

L'objecte del present capítol és la determinació de les prescripcions generals que regiran pel subministrament, muntatge i proves dels equips mecànics, hidromecànics i altres, que formen part de l'obra definitiva.

Queden excloses les instal·lacions auxiliars d'obra i equips destinats a l'execució de les obres, els quals són de l'exclusiva competència i responsabilitat de l'Adjudicatari, i no formen part de l'obra definitiva.

Les prescripcions i recomanacions contingudes en els articles del present Capítol podran ser modificades pel Director d'Obra quan el cas particular el requereixi.

En els casos instal·lacions en que, segons la normativa legal vigent, es requereixi la presentació d'un projecte per a la seva aprovació i acta de posada en marxa per part d'una determinada autoritat competent, l'Adjudicatari estarà obligat a lliurar al Director d'Obra els projectes corresponents, complint tots els requisits reglamentaris, serveixi per a obtenir l'aprovació de dita autoritat.

En tot cas, els equips i les instal·lacions compliran els requisits de la normativa vigent, i a més l'establert en aquest Plec.

Els aparells, màquines, aparamenta, dispositius de mesura i protecció i quants elements constitutius de la instal·lació o equip, que siguin fabricats a partir d'un prototipus adequadament projectat, construït, provat i homologat, no precisaran de més descripció i informació que la facilitada i garantitzada pel fabricant, sempre que aquest sigui de reconeguda solvència tècnica. No obstant, l'Adjudicatari serà l'únic responsable davant la Supervisió d'Obra de la idoneïtat i qualitat d'aquests elements.

Tota la informació tècnica, plànols, prescripcions, instruccions i demés documents que l'Adjudicatari hagi de facilitar, serà lliurada al Director d'Obra en les dates assenyalades en el Programa de Treballs. El número d'exemplars o còpies serà el que determini el Director d'Obra.

L'Adjudicatari estarà obligat a lliurar al Director d'Obra, per a la seva aprovació, els plànols que siguin necessaris per a complementar la informació continguda en els Plànols del Projecte, tant per a la fabricació en taller com per al muntatge i proves, així com els plànols de detall necessaris per a definir el recolzament, encastament o subjecció dels equips i instal·lacions a l'obra de fàbrica o al terreny, amb indicació dels esforços transmesos.

Els plànols seran dels següents tipus:

- Plànols de taller, si fossin exigits pel Director d'Obra.
- Plànols de les cimentacions, recolzament o subjecció a l'obra de fàbrica o al terreny, amb indicació de les accions estàtiques i dinàmiques màximes que la màquina o equip pot transmetre, i de la resistència característica exigida als formigons de la cimentació o recolzament.
- Plànols de muntatge. Amb indicació de les fases i maniobres principals de muntatge, els mitjans auxiliars previstos i les accions d'aquests sobre les estructures ja construïdes a l'obra.
- Plànols de les proves. Amb indicació dels elements o construccions auxiliars, balasts, taponaments i altres dispositius provisionals que siguin necessaris per a efectuar les proves en obra.

Els plànols que afecten a l'execució de l'obra civil i els de detall de les peces fixes i ancoratge de màquines hauran de ser sotmesos a l'aprovació del Director d'Obra. Aquest comprovarà que no existeix contraindicació respecte de les hipòtesis del Projecte, especialment en quant a limitacions de càrrega i característiques geomètriques, mecàniques i funcionals dels elements estructurals on es fonamenten, recolzen o allotgen els equips o instal·lacions.

Qualsevol modificació, durant la confecció del projecte, la fabricació i muntatge dels equips i/o l'execució de les instal·lacions, que sigui necessària o que l'Adjudicatari o el fabricant consideri convenient introduir, haurà de ser proposta al Director d'Obra amb l'antelació suficient perquè no es produeixin retards en l'execució de les obres. El Director d'Obra podrà admetre la modificació, sempre que sigui necessària, no origini menyscabament de la resta de l'obra o suposi una millora que no impliqui augment dels preus del Contracte.

Com a part de la informació que l'Adjudicatari estarà obligat a lliurar al Director d'Obra, a més dels plànols, estarà la següent:

a) Prescripcions tècniques complementàries a les establertes en els Plecs del Concurs.
b) Prescripcions pel muntatge.
c) Instruccions per a les proves en obra.
d) Instruccions d'operació dels equips.
e) Instruccions i manuals de funcionament, manteniment i conservació dels equips i instal·lacions.
f) Prescripcions tècniques i condicions de lliurament a l'Adjudicatari de tots els equips i demés unitats que aquest hagi encarregat a tercers o es proposi adquirir en el mercat.

8.2. ESTUDI D'EXECUCIÓ I PROGRAMA DE TREBALLS

L'estudi de l'execució que l'Adjudicatari estarà obligat a redactar i sotmetre a l'aprovació del Director d'Obra inclourà, al menys, el següent:

a) Projecte.
- Dades de projecte facilitats per l'Ajuntament en el Concurs i els lliurats pel Director d'Obra.
- Descripció de la instal·lació o de les característiques de l'equip.
- Mitjans de que es disposa per a la confecció del projecte.
- Relació de plànols.
- Relació de documents tècnics, prescripcions, instruccions i manuals.

b) Fabricació.

- Procedència i classe, referida a norma, dels materials a emprar.
- Procedència dels equips, aparells, màquines i demés elements d'adquisició en el mercat, indicant nom del fabricant, marca, model o tipus, característiques principals i condicions de lliurament.
- Mètodes no convencionals de fabricació en taller que es preveu aplicar.
- Programa de punts d'inspecció (PPI) dels materials i equips adquirits en el mercat i/o subministrats per tercers i els de fabricació pròpia.
- Prescripcions per a les proves en taller.

c) Transport i emmagatzament.

- Itineraris o rutes, i mitjans de transport fins a l'obra.
- Mitjans auxiliars de càrrega i descàrrega.
- Magatzems i llocs d'aplec a construir per l'Adjudicatari en l'obra. Plànols i sistemes d'acondicionament ambiental dels magatzems.

d) Muntatge.

- Descripció de les diferents fases i procediments de muntatge de l'equip o d'execució de la instal·lació.
- Maquinària i mitjans auxiliars per al muntatge.
- Treballs i subministres de tercers per al muntatge.
- Programa de punts d'inspecció (PPI)

e) Pla de proves d'obra.

- Descripció de les proves a realitzar en obra.
- PPI i criteris d'acceptació o rebuig.

Provisions per a efectuar eventuals correccions o substitucions de l'obra defectuosa.

A partir de les dades de l'estudi d'execució, l'Adjudicatari confeccionarà un Programa de Treballs en el que inclourà un Cronograma amb les activitats de: projecte, lliurament de plànols al Director d'Obra, terminis de subministrament de materials i de lliurament dels equips fabricats per tercers o adquirits en el mercat, temps de

la fabricació pròpia de l'Adjudicatari, els de muntatge en les seves diverses fases, temps de l'obra civil intercalada, així com els temps de realització de les proves en obra.

El Programa de Treballs haurà d'estar en concordança amb el Programa de Treballs General de l'Obra.

8.3. FABRICACIÓ

La fabricació en taller dels equips es realitzarà d'acord amb l'establert a l'estudi d'execució i en els Plànols aprovats.

Els aparells, dispositius i accessoris subministrats per tercers seran els adequats a la funció que hagin de realitzar; seran acoblats als elements construïts en taller seguint les instruccions dels seus respectius fabricants.

Els mètodes d'execució en taller podran ser els que l'Adjudicatari o fabricant determini, sempre i quan compleixin l'establert en el Plec.

L'Adjudicatari o fabricant estarà obligat a exercir el seu propi control de qualitat o control de producció, dels materials i de la fabricació, segons les pautes indicades a l'estudi de l'execució aprovat, les quals compliran l'establert en els articles corresponents d'aquest Plec.

8.4. TRANSPORT I ENMAGATZAMENT

El transport i l'emmagatzament o aplec de tots els materials que constitueixen el subministrament serà de compte i risc de l'Adjudicatari, havent aquest de comunicar al Director d'Obra els itineraris i mitjans de transport que prevegi utilitzar. També notificarà les dates d'enviament de les diferents partides, seguint un pla d'enviaments a obra que haurà d'estar en consonància amb el Programa de Treballs aprovats pel Director d'Obra.

L'Adjudicatari haurà de preparar adequadament i, si fos necessari, embalar els equips per al seu transport i manipulació. Serà responsable de qualsevol dany, deteriorament o pèrdua que pogués succeir degut a una inadequada o defectuosa preparació o maniobra de càrrega o descàrrega, havent d'efectuar, en aquests casos i pel seu compte, les reparacions o reposicions que foren necessàries.

S'hauran de prestar especial atenció a l'embalatge d'aquells elements que per les seves característiques poguessin ser afectats per vibracions, cops, temperatura ambient, insolació, humitat o qualsevol altre agent extern. Aquest elements hauran de ser eficaçment protegits a l'embalatge mitjançant la inclusió de material amortidor i substàncies hidroscòpies en quantitat suficient.

Les peces de reposició i qualsevol altre material que hagi de ser emmagatzemat durant temps prolongat, haurà de ser protegit i embalat, en el seu cas, de manera que pugui suportar sense deteriorament les condicions d'aquest emmagatzemant a llarg termini. Tots els bultos seran marcats amb la seva clau d'identificació i el pes total del seu contingut. Es marcarà un símbol que indiqui visiblement la posició correcta de recolzament i la naturalesa fràgil del contingut, en el seu cas, adoptant per això el codi internacional.

L'Adjudicatari haurà de construir en obra i mantenir els magatzems tancats, coberts, molls i explanades d'aplec, així com disposar dels mitjans auxiliars i maquinària per a efectuar correctament la descàrrega, manipulació i emmagatzemant de tots els elements que constitueixin el subministrament.

Els locals emmagatzemant d'equips o elements delicats i de les peces de reposició hauran de ser provistos instal·lacions de ventilació, calefacció i humectació adequades per a mantenir les condicions ambientals dintre dels límits exigits, segons les característiques del material emmagatzemat.

L'Adjudicatari realitzarà a la seva arribada a l'obra, una inspecció detallada dels equips i peces, per a comprovar que no han estat danyats durant el transport, descàrrega i emmagatzemant.

8.5. MUNTATGE

8.5.1. GENERALITATS.

Sota la denominació general de muntatge s'inclouen tots els treballs a realitzar des del moment en que els equips i elements constitutius de les instal·lacions objecte de Contracte arriben a l'obra fins a que, una vegada col·locats en la seva situació definitiva, hagin estat provats i acceptats pel Director d'Obra.

El muntatge serà realitzat, generalment, per l'Adjudicatari responsable del subministrament dels equips o de l'execució de les instal·lacions. En el cas de ser encarregat el muntatge a cases especialistes, aquestes actuaran com a subcontractistes, pel que l'únic responsable del muntatge davant de l'Ajuntament serà l'Adjudicatari.

8.5.2. PROGRAMA DE MUNTATGE.

L'Adjudicatari redactarà, i sotmetrà a l'aprovació del Director d'Obra, un Programa de muntatge, amb l'antelació que el Director d'Obra indiqui, respecte de la iniciació dels treballs de muntatge. El Programa de muntatge estarà confeccionat amb el suficient detall per al seu fàcil seguiment; descriurà les diferents etapes del muntatge i els mitjans que l'Adjudicatari prevegi emprar.

El programa de muntatge estarà adequadament coordinat amb els programes d'execució de l'obra civil i definirà perfectament les condicions de lliurament dels talls entre l'obra civil i el muntatge i viceversa.

8.5.3. RANURES, CAIXETINS, REGATES I FORATS.

Les ranures, caixetins, ancoratges i demés dispositius que fora precís modelar o col·locar en el formigó de primera fase, seran realitzats per l'Adjudicatari de l'obra civil segons els plànols aprovats pel Director d'Obra. Tanmateix serà executada per aquest Adjudicatari la preparació de les superfícies de ranures, caixetins i demés buits segons l'indicat en els plànols, generalment mitjançant picat fi i posterior neteja o simplement neteja.

Quan, per necessitats del muntatge, sigui precís efectuar regates, forats, aixanframaments, tall d'armadures o qualsevol altra operació que impliqui demolicions o perforacions en elements estructurals de formigó en massa, armat o pretensat, o la realització de talls, entalladures o forats en una construcció metàl·lica o la soldadura a aquesta d'elements provisionals, serà obligatòria una autorització escrita del Director d'Obra, donada puntualment o en forma d'instrucció de caràcter genèric.

8.5.4. PECES FIXES.

Totes les peces fixes a encastar en el formigó seran dissenyades i subministrades per l'Adjudicatari.

Quan el muntatge hagi de ser realitzat per un industrial diferent del de l'obra civil i sigui precís, durant l'execució de la mateixa, deixar col·locats en la seva posició definitiva ancoratges, plaques i demés peces fixes de qualsevol tipus que siguin, encastades o subjectes a l'obra de fàbrica, aquestes peces seran lliurades per l'Adjudicatari a l'Adjudicatari de l'obra civil, el qual haurà de col·locar-les en la seva posició definitiva d'acord amb els Plànols de muntatge, dintre de les toleràncies que en aquest o en el Plec figuren. Les operacions de col·locació seran executades sota la Director d'Obra, i comprovació posterior, d'un tècnic de l'Adjudicatari dels equips o instal·lacions; el qual serà responsable directe de la correcta col·locació de les peces fixes.

8.5.5. FORMIGONAT DE SEGONA FASE.

Llevat d'indicació diferent del Director d'Obra, l'Adjudicatari de l'obra civil realitzarà el formigó de segona fase i de les fases següents si les haguera, així com el reblert amb morter de ciment per a rebre els ancoratges de subjecció de peces fixes i fonaments de màquines i equips en general. Quan aquest reblert hagi de realitzar-se amb morters de polímers, amb resines o altres materials diferents del morter de cement, el subministrament dels materials i l'execució del treball seran efectuats per l'Adjudicatari.

En tot cas, mentre s'executa l'obra civil i es realitzen les operacions de col·locació de les peces fixes o ancoratges dels equips, així com durant el formigonat i el reblert de caixetins i forats d'ancoratge, l'Adjudicatari supervisarà aquestes operacions i comprovarà, una vegada finalitzades, que la situació i dimensions de regates i caixetins són correctes i que els ancoratges i peces fixes han quedat col·locats en la forma i posició correctes.

8.5.6. OPERACIONS DE MUNTATGE.

L'Adjudicatari realitzarà el muntatge d'acord amb el Programa aprovat. Per això haurà de disposar de la maquinària, eines i demés mitjans auxiliars que siguin necessaris per al transport, manipulació, col·locació en la posició final i ancoratge o subjecció de tots els elements que constitueixen el subministrament.

L'Adjudicatari realitzarà els replanteigs i verificarà la posició i anivellament de tot els elements muntats o instal·lats i corregirà els errors de col·locació que superin les toleràncies admeses en els plànols, Plecs de Prescripcions Tècniques i instruccions de muntatge aprovades. Per aquest fi l'Adjudicatari disposarà de l'equip tècnic i dels aparells topogràfics de sensibilitat adequada que siguin necessaris.

L'Adjudicatari haurà d'assegurar-se de que els elements del subministrament restin en la seva posició correcta durant les operacions de formigonat de segona fase i successives, si les hagués.

En el cas en que l'Adjudicatari de l'obra civil sigui independent de l'Adjudicatari dels equips o instal·lacions, aquest Adjudicatari lliurarà a aquell les instruccions que hagin d'aplicar-se. Ambdós contractistes acordaran els mètodes de posada en obra, compactació i curat del formigó o morter de segona fase, i de fases successives.

Les operacions de formigonat i desencofrat, i de descindrat, en el seu cas, seran inspeccionades per l'Adjudicatari. Aquest haurà de posar en coneixement del Director d'Obra qualsevol anomalia que eventualment succeeixi així com tot conflicte o defecte de coordinació entre obra civil i muntatge que pogués causar menyscabament de la qualitat del muntatge; i el Director d'Obra ordenarà el que consideri oportú per a resoldre l'incident.

8.5.7. AUXILIS AL MUNTATGE.

En el cas d'existir contractes independents per a l'obra civil i per al subministrament i muntatge instal·lacions o equips, en els documents contractuals d'ambdós contractes s'especificaran els auxilis al muntatge que l'Adjudicatari de l'obra civil haurà de prestar, en el seu cas. Aquests auxilis podran ser els serveis de determinades instal·lacions auxiliars o de maquinària fixa de l'Adjudicatari de l'obra civil tals com, *blondines*, grues fixes, plans inclinats, enllumenat general i certs subministraments com energia elèctrica, aigua i altres.

El Plec de l'obra civil definirà, en el seu cas, els auxilis al muntatge que s'estarà obligat a proporcionar l'Adjudicatari de l'obra civil, així com la manera d'amidament i abonament.

La prestació d'auxilis al muntatge per part de l'Adjudicatari de l'obra civil no rellevarà a l'Adjudicatari dels equips o instal·lacions de cap de les seves obligacions concernents a la qualitat del muntatge.

8.6. PROVES EN OBRA

L'Adjudicatari, en presència del Director d'Obra o persona en qui delegui, portarà a terme les proves en obra dels equips objecte del Contracte, en la forma que indiqui el Plec i es reculli, ampliï o detalli en el Pla de proves inclòs a l'estudi de l'execució aprovat.
Tot element de l'equip o de la instal·lació que resultés defectuós, segons el resultat de les proves, o no complís alguna de les prescripcions establertes, serà reparat, modificat o substituït per l'Adjudicatari, al seu càrrec.

Per a la realització de les proves, l'Adjudicatari proveirà els mitjans que siguin necessaris, així com els aparells i sensors per a l'amidament d'aquelles magnituds que hagin de determinar-se segons el Pla de proves. També executarà les obres auxiliars i disposarà dels equips i mitjans auxiliars que siguin necessaris per a realitzar les proves.

Una vegada finalitzades les proves, es redactarà un Acta a la que s'unirà l'expedient complet del desenvolupament i resultats de les mateixes.

8.7. AMIDAMENT I ABONAMENT

8.7.1. ABAST DEL SUBMINISTRAMENT.

L'industrial subministrador, en la seva oferta, descriurà detalladament cadascuna de les unitats que constitueixen el conjunt del subministrament.

Qualsevol omissió, en la descripció del subministrament d'elements complementaris o accessoris que siguin necessaris per al correcte funcionament i conservació de l'equip o instal·lació objecte del contracte hauran de ser subsanades per l'Adjudicatari, al seu càrrec.

L'industrial ofertarà per separat les peces i elements de reposició que consideri convenient tenir emmagatzemades per a fer front a les substitucions previsibles durant el període d'explotació que, aquest efecte, assenyali el Plec. En conseqüència, l'Industrial inclourà, en la seva oferta, una relació de peces i accessoris de reposició, amb indicació dels seus preus unitaris. La Supervisió d'Obra, o el Director d'Obra, en el seu cas, determinarà la llista definitiva d'unitats de reposició que hauran de ser subministrades per l'Adjudicatari.

El subministrament inclourà totes les peces fixes, plaques de recolzament, ancoratges i demés peces que hagin d'encastar-se o subjectar-se a l'obra de fàbrica, així com tots els dispositius i peces per a la fonamentació o recolzament dels equips inclosos els dispositius amortidors de vibracions, en el seu cas.

8.7.2. PREUS.

Els treballs d'obra civil que hagin de ser executats per l'Adjudicatari de les instal·lacions o equips, s'amidaran i abonaran segons els criteris que s'indiquen en els corresponents articles d'aquest Plec.

Els preus del contracte podran ser preus unitaris i partides alçades. En el seu conjunt determinaran el preus global del contracte de subministrament, muntatge i proves.

El preu de cada unitat o subconjunt es refereix a l'equip instal·lat, provat i lliurat en perfectes condicions de funcionament.

Els preus unitaris o partides alçades inclouran, llevat especificació diferent en el Plec, les despeses corresponents els següents conceptes:

A. Subministrament en fàbrica.
   -Materials.
   -Fabricació.
   -Protecció anticorrosiva i, en el seu cas, pintura d'acabat en fàbrica.
B. Transport i emmagatzemant en obra.
C. Muntatge.
D. Protecció anticorrosiva i pintura d'acabat en obra.
E. Proves.

En el **concepte A** estarà inclòs el cost del control de qualitat en el seu aspecte de control de producció, tant dels materials com del procés constructiu, inclús l'examen radiogràfic i ultrasònic de les soldadures. També estaran inclosos els muntatges en blanc o premuntatge en taller i les proves i assaigs en taller.

En el **concepte B**, a més de les despeses directes del transport, estaran incloses les de ports, duanes, assegurances, permisos, obres, senyalitzacions i reparacions que es derivin del transport i acondicionament de les vies de comunicació, en el seu cas, així com totes les despeses fiscals i operatius que es produeixin amb motiu del transport dels elements del subministrament, fins al seu muntatge o instal·lació en obra.

En el **concepte C**, a més de les despeses directes del muntatge i de les proves en obra, s'inclouran les d'obres i instal·lacions auxiliars, equips de maquinària i mitjans auxiliars que siguin necessaris per al muntatge. Tanmateix, estaran incloses les despeses dels auxilis al muntatge indicats en aquest article.

En el **concepte D** s'inclouran totes les despeses de protecció anticorrosiva i pintures d'acabat, a realitzar una vegada muntat l'equip o executada la instal·lació. Quan es tracti de protecció catòdica el Plec podrà establir-la com a unitat d'obra separada de la resta de les proteccions anticorrosives, amb preus unitaris d'abonament directe.

En el **concepte E** es fixaran les despeses de preparació i execució de les proves en taller i de les proves en obra, per separat.

Concepte F: el cost dels projectes i de tota la informació tècnica que l'Adjudicatari ha de lliurar al Director d'Obra, estarà inclòs en els preus unitaris o partides alçades, dels Quadres de Preus.

A judici del Supervisor d'Obra , s'estableixen els següents percentatges dels preus unitaris per al seu abonament parcial a compta, en funció de l'estat de fabricació i muntatge per a les següents situacions:

- Terminació de l'aplec de materials en taller : 25%
- Unitats fabricades i provades en taller : 50%
- Equips muntats en obra : 75%
- Equips provats i rebuts en obra : 100%

8.7.3. DESPESES D'AUXILIS AL MUNTATGE I PROVES.

Els auxilis al muntatge i les proves en obra, treballs i/o serveis referits en aquest article, que havent estat sol·licitat per l'Adjudicatari de la instal·lació o equip a l'Adjudicatari de l'obra civil, i que realment hagin estat prestats per aquest, seran abonats directament pel primer Adjudicatari al segon als preus i condicions establerts en el Contracte de l'obra civil, a aquests efectes.

L'Adjudicatari dels equips podrà o no fer ús de dits auxilis, a la seva conveniència; en el cas d'haver-los sol·licitat i rebut estarà obligat al pagament del seu cost, d'acord amb les condicions i preus fixats en el Contracte de l'obra civil.

En qualsevol cas, totes les despeses d'auxilis al muntatge i proves en obra estaran inclosos en els preus del Contracte de les instal·lacions o equips.

9. EQUIPS HIDROMECÀNICS

9.1. GENERALITATS

9.1.1. DEFINICIONS

Per equip hidromecànic s'entén tot òrgan o mecanisme de tancament, regulació de cabal o de protecció instal·lat en una obra hidràulica, que està previst per a estar en contacte amb l'aigua, inclosos tots el seus accessoris i elements complementaris que siguin necessaris per al seu correcte funcionament.

Tots els tub i elements utilitzats en la xarxa de distribució d'aigua no potable, vàlvules, arquetes, etc. seran de color violeta (PANTONE 2577U o RAL 4001). Les canonades de distribució tindran també una placa de plàstic senyalitzadora del mateix color situada 30 cm per sobre del tub per indicar l'ús d'aigua no potable tot d'acord al que estableix el "Reglament del servei metropolità del cicle integral de l'aigua.

El present article serà d'aplicació a tots els equips hidromecànics integrats en les obres objecte d'aquest Plec. A més de les prescripcions d'aquest article es compliran altres específiques dels diferents equips.

Atenent a la funció dels equips hidromecànics, aquests es classifiquen en:

- **Comportes automàtiques**. Són les que, actuant de manera automàtica, mantenen un determinat nivell aigües amunt o aigües avall, o un desnivell entre aigües amunt i aigües avall. L'automatisme pot obtenir-se per procediments hidràulics, flotadors o per sistemes de sensors elèctrics.
- **Comportes o vàlvules de regulació**. Són les destinades a controlar el cabal que passa pel tram o conducte que obturen. El seu funcionament hidrodinàmic ha de ser correcte en qualsevol grau d'obertura, sense provocar vibracions perilloses ni cavitacions.
- **Comportes o vàlvules de seguretat o de guarda**. Són les col·locades aigües amunt de les de regulació, en conductes o canonades. La seva posició de règim és de total obertura o de tancament. Se instal·len per a mantenir sense càrrega les vàlvules o comportes de regulació en els períodes d'aturada del sistema, així com per a poder revisar-les o desmuntar-les. Han de poder obrir-se i tancar-se en les condicions de màxima càrrega d'aigua possible.
- **Vàlvules de protecció**. Són les destinades a tancar-se automàticament per a protegir les instal·lacions d'aigües avall d'un conducte o canonada, generalment quan es sobrepassa un determinat cabal o velocitat de l'aigua.
- **Vàlvules antirretorn o de retenció**. La seva finalitat és la d'impedir el pas de l'aigua en sentit invers al de règim, en una canonada, deixen passa l'aigua en un sentit i es tanquen automàticament quan el flux d'aigua inicia la seva inversió de sentit.
- **Vàlvules reductores de pressió**. Equips convenientment tarats, capaços de provocar en el seu interior, d'una manera automàtica i amb independència del valor del cabal, una pèrdua de càrrega tal que la pressió aigües avall es manté constant.
- **Ventoses**. Elements que connectats a una conducció, actuen com a òrgan automàtic per a l'entrada, sortida i purga d'aire en la canonada, en els punts alts del seu traçat, s'obren automàticament deixant sortir l'aire allí acumulat i es tanquen quan aquest ha sortit en la seva totalitat, evitant la sortida de l'aigua.

9.1.2. CARACTERÌSTIQUES GENERALS

9.1.2.1. MATERIALS

Els materials a emprar en la fabricació d'equips hidromecànics seran nous, lliures de defectes i imperfeccions i de característiques tècniques adequades a la funció a la que seran destinats i als processos de fabricació als que seran sotmesos.

Els materials defectuosos no hauran de ser reparats, llevat que la norma corresponent així ho autoritzi. En aquest cas serà realitzada seguint els criteris que per a tal reparació s'indiqui en la norma.

Els materials usats en la fabricació d'aquells elements que estiguin en contacte amb l'aigua, seran resistents dins d'ella, a la corrossió, lliures de substàncies tòxiques i no seran atacats per desenvolupament de bacteris, algues, fongs o altres formes de vida i sense arribar a contaminar per sabor, olor enterboliment o coloració, l'aigua que es trobi o que pogués estar en el seu contacte.

Cap dels components usats no contindrà crom, cianurs, mercuri, arsènic, plom ni cap altra substància no potable.

El greix usat per al muntatge d'eixos o qualsevol altra part en possible contacte amb l'aigua serà de qualitat alimentària.

En el projecte dels equips podran ser emprades normes equivalents a les d'aquí esmentades, essent obligació de l'Adjudicatari justificar davant el Director d'Obra les raons de la seva utilització i l'equivalència amb les normes que a continuació s'indiquen.

9.1.2.2. NORMES.

L'acer estructural en xapes i perfils s'ajustarà a la norma UNE 36080. "Aceros no aleados de uso general".
L'acer inoxidable s'ajustarà a la norma UNE 36016, "Aceros inoxidables forjados o laminados de uso general":
La fosa s'ajustarà a la norma DIN 1699, "Hierro fundido con grafito laminar".

Els bronzes s'ajustaran a les normes DIN 1714, "Bronces al aluminio": DIN 1705, "Bronces al estaño" o DIN 1716 "Bronces al plomo".

El cromat de les peces s'ajustarà a la norma UNE 36118.

La cargoleria s'ajustarà a la norma DIN 267, "Tornillos, tuercas y piezas roscadas y de formas análogas. Condiciones técnicas de suministro".

Els tubs d'acer per a cilindres oleohidràulics, conducte de by-pass i de buidatge, etc., s'ajustaran a la norma DIN 1629, "Tubos sin soldaduras de acero sin alear".

Els tubs per a conductes oleohidràulics compliran la norma DIN 2391, "Tubos de acero de precisión sin soldadura, estirados en frío y recocidos".

Els perfils elastomèrics d'estanquitat seran productes moldeats de goma natural cautxú sintètic, copolímer de butadiè i estirè o del tipus cloroprè (neopré), al que hauran d'agregar-se negre de carbó, òxid de zenc, acceleradors, antioxidants, agents vulcanitzadors i plastificants.

Hauran de tenir les següents propietat físiques comprovades segons els mètodes d'assaig que s'esmenten a continuació :

ELASTÒMERS PER A DISPOSITIUS D'ESTANQUITAT

CARACTERÍSTICA/PROPIETAT	VALOR	MÈTODE D'ASSAIG
Resistència mínima al trencament.	21 MPa (214 kp/cm^2)	ASTM- D412 "Method of Tension Testing of Vulcanized Rubber".
Allargament mínim en el moment del trencament.	45 %	ASTM-D412 "Method of Tension Testing of Vulcanized Rubber".
Duresa Shore (Tipus A).	60 - 70	ASTM-D2240, "Method of Test for the Indentation Hardness of Rubber and Plastic by means of a Durometer".
Pes específic.	1,15 ± 0,03	-
Absorció d'aigua per pes.	màxim 5%	ASTM-D395, "Method of Test for change in propierties of elastomeric

CARACTERÍSTICA/PROPIETAT	VALOR	MÈTODE D'ASSAIG
		vulcanized resulting from inmersion in liquids".
Resistència a la tracció després de l'envelliment en bomba d'oxigen (48 hores; 70 ºC; 21 kp/cm^2)	mínim 80% de la resistència a la tracció abans de l'envelliment.	ASTM-D572, "Method of Test for accelerated aging of vulcanized rubber by oxigen pressure method".

El mètode d'assaig podrà ser efectuat també per normes UNE o DIN equivalents aprovades pel Director d'Obra.

Els materials no especificats anteriorment que hagin de ser emprats en els equips hidromecànics seran de qualitat comprovada segons les normes UNE, DIN o altres de reconeguda acceptació aprovades pel Supervisor d'Obra i pel Director d'Obra.

9.1.2.3. ASSAIGS DELS MATERIALS.

En tots els materials i peces que s'utilitzin en la fabricació d'equips hidromecànics seran efectuats assaigs d'acord amb els procediments aplicables prescrits en les normes UNE, DIN o ASTM segons la designació del material.

Sempre que es sol·liciti les proves seran efectuades en presència del Director d'Obra o de la persona en la qual delegui.

Es podrà utilitzar material aplegat, sempre que es disposi d'evidència certificada de que el material compleix amb els requisits exigits en la norma. En cas contrari, el material aplegat serà sotmès a les proves i assaigs necessaris per a determinar la seva qualitat en conformitat amb la norma.

Hauran d'incloure's certificats de les proves de materials en l'expedient de control de qualitat de la fabricació, el qual estarà sempre a disposició del Director d'Obra.

Aquest certificats hauran de contenir tota la informació necessària per a comprovar que les característiques del material estan d'acord amb el requerit en la norma corresponent.

9.1.2.4. FABRICACIÓ

La fabricació dels equips hidromecànics haurà de ser efectuada per personal expert en les especialitats relacionades amb la construcció de béns d'equip d'acer.

Si durant els processos de fabricació, de premuntatge en taller o de muntatge en obra es detectaren defectes en les matèries primes, l'Adjudicatari haurà de comunicar-ho al Director d'Obra i sotmetre a la seva aprovació el procediment de reparació.

L'Adjudicatari haurà d'indicar en els seus plànols de fabricació les toleràncies finals dels equips finalitzats. Aquestes toleràncies hauran de ser tal que permetin un ajust adequat per assegurar el correcte funcionament dels equips.

Les toleràncies seran designades en els plànols d'acord amb les normes aplicables UNE, ISO o DIN.

Es responsabilitat de l'Adjudicatari definir en els plànols de fabricació i de muntatge les toleràncies màximes admissibles per assegurar el correcte funcionament dels equips.

9.1.2.5. PROTECCIÓ ANTICORROSIVA

L'Adjudicatari haurà d'executar tots els treballs relatius a la preparació de superfícies i aplicació de pintura dels equips, essent tots els costos inclosos en el preu del Contracte.

L'Adjudicatari, amb la deguda antelació, haurà de sotmetre a l'aprovació del Director d'Obra un programa de pintura, indicant la preparació de superfícies, qualitats de pintura, catàlegs del fabricant de pintures i color d'acabat.

Els equips hauran de ser pintats amb el sistema de protecció que fixi la Supervisió d'Obra en funció del tipus d'equip, les circumstàncies del cas i, especialment, de les condicions d'agressivitat de l'aigua.

9.1.2.5.1. PREPARACIÓ DE SUPERFÍCIES.

La neteja per mitjà de raig de sorra o granalla haurà de complir la norma sueca SIS 055900. Per a la rajada només s'utilitzarà sorra de sílice, corindó, granalla d'acer o granalla de fosa. Les característiques d'aquests abrasius seran les apropiades per aconseguir el grau de preparació de superfície abans esmentat.

Al realitzar la neteja per raig s'hauran de prendre les precaucions necessàries per a evitar que els materials abrasius usats en el procés de neteja danyin els casquets, rodaments, superfícies mecanitzades, acers inoxidables i altres peces de precisió.

Les superfícies a ser tractades hauran d'estar netes d'oli, greix, brutícia, esquitxades de soldadura i altres substàncies estranyes.

La preparació de superfície no haurà de ser permesa quan la temperatura ambient sigui menor de cinc graus centígrads (5 ºC) i quan la humitat de l'aire sigui més gran del vuitanta-cinc per cent (85%).

9.1.2.5.2. SISTEMES DE PROTECCIÓ ANTICORROSIVA.

Generalitats

Llevat especificació diferent del Supervisió d'Obra, els sistemes de pintura a ser aplicats en els equips hidromecànics seran els definits en aquest apartat.

Per a l'aplicació de la pintura es tindran en compte les instruccions del fabricant de les pintures.

Serà d'aplicació la norma UNE 1063 per a la definició dels colors.

No seran pintades en taller les zones (50 mm als cantells) que hagin de ser soldades en obres.

Les zones de soldadura en obra que hagin quedat sense pintar en taller i qualsevol altra zona on s'hagués després la capa d'emprimació o de pintura, seran raspallades minuciosament al grau St-3 i després s'aplicarà la capa d'emprimació i les capes d'acabat.

L'industrial, d'acord amb la seva experiència i en funció dels equips que seran instal·lats a obra, proposarà a la Direcció d'Obra quina serà la protecció anticorrosiva que serà executada en taller i, complementarà en obra el sistema aprovat.

En els casos en que estigui prevista la instal·lació d'un sistema de protecció catòdica, el tipus del sistema de pintura serà l'adequat a dita instal·lació.

Sistemes de pintura

Estructures d'acer en immersió permanent en aigua, com ara comportes vagó, lliscants i radials de fons, reixes, xapa de folre (aigües amunt) de comportes de sobreeixidor, superfície interna de vàlvules, superfície interior de canonades i blindatges, superfícies exposades a l'aigua en peces fixes (excepte zones inoxidables), etc.

- Rajada al grau Sa 2$^{1/2}$ segons norma SIS 055900.
- Una capa d'imprimació epoxy anticorrosiva curada amb poliamida, de dos components, amb elevat contingut de zenc i amb un gruix total de pel·lícula seca de 60 micres.
- Dos capes intermitjes de pintura epoxy de capa grossa, de dos components, curada amb poliamida i amb un gruix total de pel·lícula seca de 450 micres.

Estructures d'acer en immersió intermitent en aigua, com ara atalls, bigues d'hissament, etc.

- Rajada al grau Sa 2$^{1/2}$ segons norma SIS 055900.
- Una capa d'imprimació epoxy anticorrosiva curada amb poliamida, de dos components, amb elevat contingut de zenc i amb un gruix total de pel·lícula seca de 60 micres.

- Dos capes intermitjes de pintura epoxy de capa grossa, de dos components, curada amb poliamida i amb un gruix total de pel·lícula seca de 450 micres.

Estructures d'acer exposades a l'atmosfera com ara superfície exterior de canonades forçades, estructura resistent (aigües avall), comportes de sobreeixidor, superfícies externes de vàlvules, etc.

- Rajada al grau Sa $2^{1/2}$ segons norma SIS 055900.
- Una capa d'imprimació epoxy anticorrosiva curada amb poliamida, de dos components amb fosfat de zenc i amb un gruix total de pel·lícula seca de 60 micres.
- Dos capes intermitjes de pintura epoxy de capa grossa, de dos components, curada amb poliamida i amb un gruix total de pel·lícula seca de 240 micres.
- Dos capes d'acabat d'esmalt de poliuretà de dos components a base d'isocianat alifàtic i amb un gruix total de pel·lícula seca de 90 micres.

Acers encastats en el formigó.
- Neteja amb raspall metàl·lic o ragi de grau Sa 2.
- Una cap de ciment làtex.

Acer inoxidable i bronzes en assentament d'estanquitats.
- Netejar minuciosament i anivellar fins a que quedi llis.

Interior de tanc d'oli.
- Rajada al grau Sa $2^{1/2}$
- Tres mans d'una pintura resistent a l'oli.

Equips elèctrics. Esquema de pràctica usual pel fabricant d'aquest equips en conformitat amb les seves normes.

En qualsevol cas, la Supervisió d'Obra haurà d'aprovar el sistema de pintures proposat per l'Adjudicatari i acceptat per la Direcció d'Obra.

9.1.2.6. DADES DELS EQUIPS

Dintre dels terminis fixats en el Programa de Treballs, l'Adjudicatari lliurarà al Director d'Obra aquells documents del projecte de construcció de l'equip que siguin necessaris per a la justificació de que l'equip compleix les condicions establertes en el Plec. També estarà obligat a lliurar quantes dades i documents afectin a la execució de l'obra civil, especialment els plànols i les instruccions de col·locació de les peces fixes i de les màquines.

Quan es tracti d'aparells o equips de fabricació en sèrie justificaran la selecció proposada a la Supervisió d'Obra i a la Direcció d'Obra i adjuntaran les garanties donades pels seus fabricants.

La documentació tècnica a presentar per l'Adjudicatari inclourà, al menys, el següent:

a) Descripció dels equips.
b) Característiques tècniques.
c) Plànols de conjunt de l'equip i de les seves parts.
d) Capacitat de desguàs. Cabals amb les càrregues d'aigua màxima i mínima d'explotació.
e) Accions que transmetin els equips a l'obra de fàbrica o al terreny, en el seu cas.
f) Relació i característiques dels elements que es preveu adquirir en el mercat.

La documentació tècnica que l'Adjudicatari haurà de lliurar al Director d'Obra consistirà, al menys, en el següent:

Dades bàsiques del projecte. Dimensions principals dels equips, cotes de nivell, càrregues d'aigua màxima normal, extraordinària i mínima d'explotació, etc.

Característiques tècniques de l'equip principal, dels seus mecanismes d'accionament i elements de comandament i control.

Plànols del conjunt i de les parts de l'equip, inclosos els mecanismes d'accionament. S'inclouran tanmateix els plànols de detall de les peces fixes i bases de recolzament dels equips amb indicació expressa de les accions que aquests transmeten a l'obra de fàbrica o al terreny, en el seu cas, i els plànols i esquemes elèctrics dels quadres d'alimentació i pupitres de comandament, senyalització i control.

Capacitat de desguàs. Corbes de cabal-obertura per a diferents càrregues d'aigua, en forma d'àbac, tenint en compte els diferents règims de descàrrega previsibles en el seu cas.

Prescripcions tècniques dels materials, fabricació i muntatge, incloses les pautes de control de qualitat i de proves en taller.

Pla de proves en obra.

Instruccions de funcionament, manteniment i conservació.

Instruccions d'explotació de l'equip o conjunt d'equips interrelacionats.

Documents de garantia, de qualitat i duració, esteses pels proveedors dels materials o equips adquirits per l'Adjudicatari en el mercat.

Llevat autorització expressa del Suprvisor d'Obra, a l'Adjudicatari no li estarà permès modificar el tipus, dimensions o les característiques dels equips que figuren en aquest Plec, ni tampoc la procedència i característiques dels elements, aparells o equips subministrats per tercers.

La Supervisió d'Obra serà qui a proposta de la Direcció d'Obra i de l'Adjudicatari augmentarà els equips a instal·lar a l'obra.

9.1.2.7. CONTROL DE QUALITAT

9.1.2.7.1. CONTROL DE PRODUCCIÓ.

L'Adjudicatari estarà obligat a efectuar pel seu compte el control de qualitat dels materials, productes semielaborats i fabricació dels equips hidromecànics, d'acord amb les Pautes de Control que proposi i siguin aprovades pel Director d'Obra, en els aspectes de control de fabricació, control dimensional i proves en taller.

Control de fabricació

Control de les característiques dels materials que hagin d'emprar-se en la fabricació dels equips, mitjançant els certificats de qualitat de totes les partides de materials rebuts en fàbrica.

Control de les dimensions i materials dels productes semielaborats subministrats per tercers.

Control dels treballs en taller, tal com: caldereria, soldadura, mecanitzat i ajust, muntatges parcials, etc.
Control de les proteccions anticorrosives executades en fàbrica.

Control dimensional.

Una vegada finalitzada la fabricació de cada equip, s'efectuarà una presentació en blanc amb la finalitat de comprovar que totes les dimensions finals corresponen a les dimensions i toleràncies indicades en els plànols aprovats o especificades en aquest Plec.

La presentació en blanc dels equips de comportes i peces fixes podrà realitzar-se en una bancada horitzontal.
El protocol amb les dimensions finals de tots els conjunts constitutius de l'obra formarà part de l'expedient, o dossier, de control de qualitat dels equips.

Proves en fàbrica.

Per a cada equip s'efectuaran les proves que s'especifiquin en aquest Plec. Per això, l'Adjudicatari sotmetrà a l'aprovació del Director d'Obra un "Pla de proves de taller", amb la definició de totes les proves que hauran de ser efectuades en fàbrica, una vegada construïts els equips.

Expedient de control de qualitat.

L'Adjudicatari estarà obligat a presentar al Director d'Obra, en la forma i temps que aquest indiqui, un Expedient de Control de Qualitat, dividit en els capítols de: a) Control de fabricació; b) Control dimensional i c) Proves en fàbrica.

9.1.2.7.2. CONTROL DE RECEPCIÓ.

Encara que la recepció dels equips no es farà sinó després de haver estat muntats i provats en obra, el Director d'Obra establirà controls de recepció parcials i supeditats als resultats de les proves finals.

El control de recepció en la fase de fabricació en taller consistirà en la vigilància de compliment, per part de l'Adjudicatari, dels controls de producció indicats a l'apartat anterior.

El Director d'Obra, o persona en qui delegui, estarà facultat per a exigir de l'Adjudicatari quanta informació requereixi sobre el desenvolupament dels controls de producció, així com per a fer visites d'inspecció a fàbrica quantes vegades l'estimi convenient i a presenciar les proves, assaigs i verificacions que l'Adjudicatari realitzi, especialment les de control dimensional i les proves en fàbrica.

Amb caràcter general, les comportes estaran garantides contra qualsevol defecte de fabricació, incloent-hi la corrosió, pèrdua d'estanqueïtat, etc., i com a mínim durant el període que fixi el contracte com a termini de garantia, tenint en compte que qualsevol defecte que pugui sorgir en els darrers sis mesos comportarà una ampliació del període de garantia d'aquesta unitat en un termini no inferior a sis mesos més. Així mateix, les correccions dels defectes d'aquestes unitats d'obra comportaran un augment progressiu del seu període de garantia en períodes successius de sis mesos com a mínim, de manera que es rebran definitivament si en els darrers sis mesos no s'ha presentat cap tipus de defecte.

9.1.2.8. TRANSPORT I EMMAGATZEMATGE

Els perfils elastomèrics d'estanquitat, cargoleria i peces petites seran embalats en caixes de fusta i de forma separada, segons el seu destí a l'obra. Cada caixa haurà de ser marcada amb la identificació de les peces que contingui.

Seran embalats de forma adequada i en caixes de fusta, separats d'altres parts del subministrament, els següents equips:

Armaris elèctrics i de control.
Unitat motrius hidràuliques.
Components dels mecanismes completament ensamblats.

9.1.3. MUNTATGE

En cap cas estarà permesa la col·locació de peces fixes de comportes al mateix temps que es realitza l'obra de formigó, sinó que haurà d'executar-se un formigó de primera fase en el que es moldearan les ranures i caixetins amb les armadures passants i els ancoratges que indiquen els plànols de detall aprovats pel Director d'Obra.

Els ancoratges de les peces fixes de les comportes, tant en el llindar com en els laterals i llinda, en el seu cas, que hagin de quedar encastats en el formigó hauran de tenir dispositius de regulació de la posició de la peça fixa perquè aquesta pugui ser col·locada amb la precisió que es requereix. Generalment es podrà emprar el sistema d'espàrrecs roscats provistos de femella i contrafemella.

Per al muntatge de les vàlvules que hagin de quedar embegudes total o parcialment en el formigó de l'obra definitiva, serà obligatori el formigonat en varies fases. El cos de la vàlvula es muntarà, directament o indirecta, sobre el formigó de primera fase al que es fixarà rígidament de manera que no existeixi risc de moviments de la vàlvula a l'executar el formigó de segona fase.

Quan la vàlvula hagi de quedar al descobert, col·locada sobre un sòcol o recolzament de formigó, els espàrrecs d'ancoratge s'allotjaran en buits o caixetins moldeats en el formigó de primera fase. La vàlvula es recolzarà sobre aquest formigó, en la seva correcta posició i s'anivellarà mitjançant falques d'acer. Posteriorment, es rebrà la base dels recolzaments del cos de vàlvula, es col·locaran els espàrrecs d'ancoratge, s'executarà el reblert de caixetins i, una cop endurit aquest, es tibaran els ancoratges.

Quan es tracti de vàlvules de poc pes, acoblades mitjançant brides cargolades a una canonada o blindatge sense recolzaments de formigó, el muntatge de la vàlvula es realitzarà una vegada solidaritzada la canonada o blindatge a l'obra de fàbrica. Si la vàlvula fos embridada en els seus dos extrems, es disposarà de brides de desmuntatge amb cèrcol en forma de falca.

En els plànols de muntatge hauran de figurar les toleràncies de col·locació de totes les unitats o elements de manipulació per separat. Es fixaran les toleràncies d'alineació i d'anivellament, així com les de llisor de les superfícies continues i de les unions entre peces contigües.

Abans d'iniciar el muntatge, es comprovarà la posició, forma i dimensions del buit o forat on hagi d'allotjar-se la comporta o vàlvula, utilitzant per allò els elements d'amidament i posicionat adequats.

Una vegada col·locades les peces fixes o els cossos de les vàlvules, però abans d'efectuar el formigonat de reblert secundari, la Direcció d'Obra verificarà la correcta posició de dites peces o vàlvules. L'Adjudicatari estarà obligat a corregir els errors de col·locació, en el cas que aquests sobrepassin les toleràncies establertes. Si per a corregir els defectes de col·locació fos precís desmuntar les peces, demolir i reconstruir part de l'obra de formigó, l'Adjudicatari realitzarà aquestes operacions al seu càrrec, seguint les instruccions del Director d'Obra.

Finalitzat el muntatge, l'Adjudicatari procedirà a la reparació de la protecció anticorrosiva realitzada en taller i a l'execució del sistema de pintura de hagi de ser realitzat en obra.

9.1.4. PROVES EN OBRA

Quan el muntatge dels equips hidromecànics s'hagi finalitzat, es procedirà a realitzar els controls i proves necessàries per a verificar el correcte muntatge dels equips i el compliment de les característiques establertes en el projecte aprovat.

Les proves seran realitzades tant en sec com amb càrrega d'aigua.

Les proves amb càrrega d'aigua es realitzaran durant el primer reblert del sistema hidràulic, amb la càrrega corresponent al cop d'ariet.

Amb anterioritat a la iniciació del muntatge l'Adjudicatari sotmetrà a l'aprovació del Director d'Obra un Pla de verificacions i proves, en sec i amb càrrega d'aigua, basat en les especificacions del plec i del projecte aprovat.

Les verificacions i proves en sec seran, al menys, les següents:

Verificació dimensional de les peces encastades i en els equips mòbils.

Verificació dimensional de folgances entre les parts encastades i els equips en aquestes instal·lats.

Comprovació del bon funcionament de cadascuna de les comportes, atalls o vàlvules en els seus moviments de tancament i obertura.

Comprovació del correcte funcionament dels finals de carrera i indicadors de posició.

Amidament de les velocitats d'obertura i tancament dels equips així com els mitjans de maniobra.

Comprovació de pressions en els circuits hidràulics durant les maniobres d'obertura i tancament.

Verificació de les revolucions dels motors, potència absorbida, escalfament, etc.

Les proves de càrrega d'aigües hauran de comprendre, com a mínim, el següent:

Verificació de filtracions en comportes, atalls i vàlvules tancades.

Comprovació del correcte funcionament de cadascun dels equips en els seus moviments d'obertura i tancament.

Amidament de les velocitats d'obertura i tancament i temps de maniobra.

Comprovació de les pressions i de l'estanquitat en els circuits oleohidràulics durant totes les fases de la maniobra.

Comprovació del correcte funcionament dels finals de carrera i indicadors de posició.

Verificació de les revolucions dels motors, potència absorbida, escalfament, etc.

Per a taulers d'atalls: verificació de la seguretat de maniobra de les bigues d'hissament.

Verificació d'obertura i tancament dels by-pass incorporats als taulers d'atalls o comportes, en el seu cas.

9.1.5. AMIDAMENT I ABONAMENT

El subministrament dels equips hidromecànics inclourà els elements que, de forma ni exhaustiva ni excloent, es relacionen a continuació:

Peces fixes, ancoratges, plaques de recolzament i tots els dispositius necessaris per a la subjecció o encastament dels equips a l'obra de fàbrica.

Els elements o unitats principals de les comportes o vàlvules, incloses totes les peces d'estanquitat.

Els equips d'accionament de les comportes i vàlvules, inclosos els motors elèctrics i les seves proteccions, els quadres elèctrics i aparamenta de baixa tensió, les bombes d'oli i els conductes oleohidràulics, en el seu cas.

Els conductes hidràulics de by-pass amb tots els seus accessoris i vàlvules.

Els conductes metàl.lics i dispositius d'aireació.

Els blindatges metàl.lics entre comportes o vàlvules properes i en les zones de transició i de descàrrega.

Els sistemes de senyalització de la posició d'obertura de les comportes o vàlvules.

Els sistemes de protecció, alarma i mesura.

Les peces de reposició.

L'amidament i abonament es realitzarà per unitat d'equip col·locat i provat segons els preus unitaris que apareixen en el Quadre de Preus o pressupost.

Els preus unitaris que apareixen en el Quadre de Preus o pressupost inclouen totes les despeses de projecte, fabricació, premuntatge en taller, protecció anticorrosiva, transport o altre muntatge en obra, així com de les proves en obra.

9.2. VÀLVULES

9.2.1. DEFINICIONS

L'objecte del present article és l'establiment de les condicions de projecte, execució, muntatge i proves de les vàlvules.

Els tipus d'equips que es tracten en aquest article són les següents:

- Vàlvules de seccionament
- Vàlvules de comporta
- Vàlvules de papallona
- Vàlvules guillotina
- Vàlvules de retenció
- Vàlvules progressives
- Vàlvules de clapeta partida
- Vàlvules hidràuliques volumètriques

Diàmetre Nominal (DN). Es defineix com a diàmetre nominal de la vàlvula o ventosa el diàmetre interior de la secció de pas a la mateixa, a la zona de la seva connexió amb la canonada, independentment que, en el seu interior, pugui tenir part o conductes d'un diàmetre diferent.

Pressió Nominal (PN). Màxima pressió que, d'acord amb el projecte, té que suportar la ventosa o vàlvula, incloent cops d'ariet i considerant sempre el conjunt més desfavorable de situacions.

9.2.2. CARACTERÍSTIQUES

Els materials que s'utilitzin en la fabricació de les ventoses de sèrie compliran les especificacions de l'apartat 9 i 10.1 d'aquest Plec.

9.2.2.1. VÀLVULES DE COMPORTA.

Seran de PN $\leq$ 25 i compliran les següents especificacions:

Els materials usats en la fabricació de les vàlvules seran resistents a l'aigua, a la corrosió, lliures de substàncies tòxiques, i no seran atacats per desenvolupament de bacteris, algues, fongs o altres formes de vida, i sense arribar a contaminar per sabor, olor, enterbolament o coloració, l'aigua que es troba o que pogués estar en el seu contacte. Cap dels components usats, conté crom ni cadmi ni altra substància no potable.

La grassa usada pel muntatge dels eixos o qualsevol altra part interior de les vàlvules, és de qualitat alimentària (ELESA-NT2 o FMC/UNALBA2).

El punt anterior és d'aplicació a les vàlvules des de 40 a 500 mm de pas i pressions de 10, 16 i 20 Kg/cm^2.

Per a pressions superiors, el Supervisor d'Obra fixarà les prescripcions atenent a la funcionalitat de l'equip.

9.2.2.1.1. MATERIALS

Els materials constituents de les vàlvules són els següents:

Cos, tapa i tancament en fosa modular GGG-50.

El volant de fosa modular (GGG-50) per a evitar trencaments.

El parell de maniobra per al tancament de la vàlvula és en tot cas inferior a 10 Kg/m i la pressió sobre l'elastòmer no sobrepassa els 50 Kg/cm^2

La longitud de muntatge, correspon al model curt de la norma DIN 3.202.F4. Aquesta longitud correspon amb la norma Europea E.N. 16. columna 14.

Les brides estan dimensionades segons DIN 2501.

Segons recomanació ISO, sobre brides, recollida per DIN2.501 i DIN 2.576, en el sentit de portar el DN 80, 8 forats per a PN-10 igual que per a PN-16, les vàlvules portaran aquest forat, amb el que s'aconseguirà la intercanviabilitat, entre ambdues pressions i per tant major possibilitat d'evitar recanvis diferents.

Amb indicador d'obertura i tancament.

Els junts per a brides són d'acord amb DIN 2.690.

El cargols per a brides, són d'acer per a treball pesat, bicromats, zencats o cadmiats, amb rosca mètrica i longitud suficient per a sobresortir 6 mm de les femelles corresponents.

El tancament elàstic, de buna nitril (N.B.R.) de duresa 70 º SHORE 5º, el qual d'acord amb les normes americanes (AWWA C-509) en el seu apartat 2.2.9.2., està exempt de metalls pesats, i el contingut de coure no supera les 8 ppm.

Els junts i empaquetatges són del mateix material.

L'eix és d'acer inoxidable X.20.Cr.13.

El revestiment anticorrosiu és de pintura epoxi de dos components, d'adormiment químic, aplicat en dues capes, exteriorment i interior, per totes les superfícies.

Una vegada muntada la vàlvula amb la seva cargolaria se l'aplicarà una tercera capa d'epoxi fins arribar a un gruix total de 200 micres.

La femella de l'eix de bronze DIN 1.705 Rg.5. = ASTM B.62.

Cargolaria d'acer treball pesat bicromatada.

De tots els materials anteriorment esmentats, així com de les vàlvules acabades, s'emetran certificats, del fabricant i fonedor.

9.2.2.1.2. DISSENY I CONSTRUCCIÓ

Les vàlvules estan dissenyades amb forma tubular en la part inferior del cos, sense escotadura d'encast, de tal forma que no puguin quedar dipositades grava, pedretes, fangs o qualsevol altre material estrany. A més en el moment del tancament es produeix un efecte venturi, que escombra el fons de la vàlvula, netejant-lo de cossos estranys, per la qual cosa es conserva la tanca hermètica.

La construcció general s'ajusta a DIN 3.352, part 4, tipus a, en tots els seus detalls.

Les vàlvules per a desguassos de difícil accés aniran proveïdes d'allargadors telescòpics de 4 a 5 m de longitud, quadrat de maniobra i registre de sòl o vorera.

Les vàlvules de PN-10 i PN-16 en els diàmetres nominal de 50 a 150 mm ambdós inclosos, són exactament iguals i per tant, les peces intercanviables.

En les mesures de 200, 250 i 300 mm, són intercanviables totes les peces amb excepció del cos, per ser les brides i els seus forats diferents.

9.2.2.1.3. PROVES

Totes les vàlvules seran provades, d'acord amb DIN 3.230, coeficient de fuita hermètic, que es correspon amb la recomanació ISO 5.208-81, essent la pressió de prova de cos el 60% superior a la nominal i la del tancament el 10% superior també a la d'utilització de la vàlvula. En ambdues proves les fuites admeses seran zero gotes.

9.2.2.2. VÀLVULES DE PAPALLONA.

Seran de PN ≤16 i compliran les següents especificacions:

9.2.2.2.1. DISSENY

Vàlvules de papallona esfèrica estanca, estanqueïtat total aigües amunt/avall segons norma ISO 5208 categoria A, eix centrat i cos recobert totalment d'un elastòmer intercanviable.

9.2.2.2.2. TIPOLOGIA:

D ≤ 600 mm:

Amb forats roscats (fig. H-4), distància entre cares segons norma ISO 5752, sèrie 20 H 433120 per insertar entre brides planes PN-16.

600 < D ≤ 1200:

Cos amb secció en U, cares realçades (fig. F3), distància entre cares segons norma ISO 5752, sèrie 20 R 633140 per insertar entre brides planes PN-16.

Per a pressions superiors, el Supervisor d'Obra fixarà les prescripcions atenent a la funcionalitat de l'equip.

9.2.2.2.3. MATERIALS

Papallona:

Mecanitzat esfèric

Arrossegament per eix acanalat o xaveter, sense passadors transversals.

Casquet esfèric damunt l'anell d'estanqueïtat.

Anell elastomèric:

- Estanqueïtat amb les brides de les canonades (cobreix la totalitat de l'amplada interior del cos de la vàlvula).

9.2.2.2.4. TIPOLOGIA

Cos amb resalts trepats i roscats per $\phi \leq 600$ mm (tipus lug) (Figura H4)

Cos amb brides trepades i roscades i cares realçades per $\phi \leq 1200$ mm (figura F3).

Observcions. La concepció de la vàlvula ha de permetre el seu desmuntatge aigües avall sota la màxima pressió admesa (P.M.A.)

9.2.2.2.5. CONDICIONS DE SERVEI

Pressió:	16 atm.
Pressió màx:	20 atm per a $\phi \leq 600$ i 16 atm per a $\phi \leq 1200$.
Velocitat fluid:	s/especificacions del fabricant.
Depressió:	0,3 bar absoluts.
Fluid :	Aigua.
Temperatura:	-20ºC a 100ºC.
Materials:	
Cos:	Monobloc de fosa nodular GGG 40.
Eix.	Acer inoxidable AISI 420.
Papallona:	Acer inoxidable AISI 316
Junt:	E.P.D.M.
Revestiment:	
Tipus:	Pintura d'esmalt de poliuretà brillant de dos components a base d'isocianat alifàtic.
Color.	Blau s/RAL 5002.
Gruix:	80 micres.
Muntatge:	
Tipus:	Exterior
Posició:	Eix de gir horitzontal
Longitud:	s/ISO 5752 Sèrie 20=DIN 3202 Part 3 Sèrie K1
Acoblament:	PN 16
Pes:	s/model
Accionament:	Elèctric amb actuador i desmultiplicador.
Actuador:	
Brida d'acoblament:	s/ISO 5210 Forma B3.
Tensió:	380 V.
Freqüència:	50 Hz.
Aïllament:	classe F.

Protecció: IP-67.
Temps de maniobra: s/model.
Potència: s/model.
Velocitat: s/model.
Intensitat nominal: s/model.
Intensitat arrencament: s/model.
Parell d'obertura: s/model.
Arrencaments al dia: s/model (nombre màxim).
Accessoris:
2 interruptors final de carrera.
2 limitadors de parell.
1 resistència calefactora per evitar la condensació.
1 interruptor de protecció tèrmica del motor
1 indicador mecànic visual de la posició de la papallona.
1 volant de maniobra pel comandament manual d'emergència.
Desmultiplicador:
Sistema: Maniobra de vàlvules ¼ de volta amb parell resistent variable.
Protecció: IP-67
Temps de maniobra: s/model.
Parell d'obertura: s/model.
Accessoris: 2 indicadors final de carrera muntats en caixa amb protecció IP-67.

9.2.2.2.6. PRESCRIPCIONS ADDICIONALS:

La cinemàtica del desmultiplicador serà tal que subministrarà un parell creixent i accionarà la papallona més lentament en les proximitats del tancament (darrers 30º).

En cas que el revestiment no sigui resistent a la intempèrie, es donarà una capa de pintura d'esmalt de poliuretà brillant de dos components a base d'isocianat alifàtic, amb excel·lent retenció de brillantor i color. El color serà el mateix que el del revestiment de fàbrica o el que designi la Direcció d'Obra.

L'industrial subministrador haurà de facilitar els criteris de dimensionament dels actuadors i dels desmultiplicadors de les vàlvules de papallona, que com a mínim seran les següents:

- Dades per al dimensionament de l'actuador:
  - Cabal màxim.
  - Pressió màxima.
  - Tipus de servei previst:
  - Discontinu o tot-res: Tipus (S2-15, S2-30, etc.).
  - Continu o regulació.

- Dades de l'actuador:
  - Marca i model.
  - Tipus de servei (especificació complerta).
  - Tipus d'acoblament.
  - Parell nominal
  - Parell màxim.
  - Temps màxim de funcionament.
  - Velocitat de gir actuador (rpm)
  - Potència actuador.
  - Tensió i freqüència motor.
  - Velocitat de gir motor (rpm).

- Dades del desmultiplicador:
  - Marca i model.
  - Parell màxim de sortida.
  - Relació de desmultiplicació.
  - Parell màxim d'entrada.
  - Durada garantida.
  - Garantia.

Els actuadors i desmultiplicadors es garantiran per un període no inferior a dos anys, comprometent-se l'industrial subministrador de les vàlvules i dels actuadors a la substitució per defectes en el dimensionament del conjunt vàlvula-actuador-reductor, i a la correcció de qualsevol defecte de fabricació, manipulació en l'obra i el corresponent muntatge.

9.2.2.2.7. PROVES

S'efectuaran proves de:
- Hidràulica del cos.
- Hidràulica d'estanqueïtat de seient.
- Funcionament.

9.2.2.2.8. DOCUMENTACIÓ

De cada vàlvula o en el seu conjunt es lliurarà:

Plànol de dimensionament, materials i despeses.
Certificat de totes les proves efectuades pel propi fabricant.

Certificats de materials de fosa i comercials adquirits a tercers i propis.

Certificat de pèrdues de càrrega amb taula-gràfica.

Dades generals dels actuadors elèctrics

DN	PN	DESMULTIPLICADOR-ACTUADOR	T (mín)	Pot. (KW)	In (380 V)	Ia (380 V)
900	16	M401B/SA 07.5.63	4 min 40 seg	0,75	1,7	7
800	16	M401B/SA 07.5.63	4 min 40 seg	0,75	1,7	7
700	16	M101/SA 10.1.63	55 seg	1,5	4	16
600	16	M61/SA10.1.63	45 seg	1,5	4	16

9.2.2.3. VÀLVULES GUILLOTINA

Tipus Vàlvula de mitja falca o "Wedge" (CW) amb accionament elèctric tipus AUMA.

DN segons projecte
PN segons projecte

9.2.2.3.1. MATERIALS

Cos: acer fos (A216 wcb)
Comporta acer inoxidable AISI 304
Cargoleria acer
Servomotor AUMA
Adaptació motor Nodular
Casquet tipus "B" acer inoxidable AISI 304.
Junt d'estanqueïtat EPDM
Caixera premsa Acer inox. AISI 304
Brida premsa AE 275-B
Casquet premsa acer inoxidable AISI 304
Empaquetadura amiant grafitat
Junt tòric VITON 2-152
Eix AISI 304
Tapó ample
Bonet A216 wcb
Junt BELPA C-3

9.2.2.3.2. ALTRES PRESCRIPCIONS

Les vàlvules de guillotina, tant les de regulació de cabal com les de seguretat, hauran de projectar-se per a la seva obertura i tancament en les condicions de màxima càrrega d'aigua prevista.

Els fenòmens de cavitació es poden presenta en el contacte de la superfície del conducte amb el flux d'aigua al llarg de la vàlvula i en les unions d'aquesta amb la canonada, especialment aigües avall del tauler. Amb la finalitat d'evitar possibles cavitacions, la superfície del conducte haurà de presentar una llisor general adient i no tenir irregularitats brusques, ondulacions o defectes d'alineació que puguin originar erosions.

Les ranures on es mou el tauler de les vàlvules hauran de projectar-se de manera que no produeixin zones de depressió aigües avall d'elles, ja que podrien donar lloc a fenòmens de cavitació, ni que originin pèrdues de càrrega excessives.

Les vàlvules seran ensamblades completament en el taller del fabricant amb el seu mecanisme d'accionament i accessoris, amb la fi de verificar el correcte disseny, fabricació i mecanització, comprovar toleràncies i ajusts i procedir posteriorment a les proves en taller.

9.2.2.3.3. PROVES

Les proves en taller comprendran dues fases:

Proves d'operació a les que les vàlvules seran maniobrades en sec pel seu propi mecanisme en varis cicles complets d'obertura i tancament per demostrar la correcta operació de la vàlvula i el adient seient dels junts d'estanqueïtat.

Els cossos de les vàlvules seran provats a una pressió d'una vegada i mitja la pressió normal de treball, fent servir fons apropiats. La durada de la prova de pressió serà, com a mínim, de trenta minuts (30 min). Les tensions produïdes a les vàlvules per la prova de pressió no superaran el vuitanta per cent (80%) del límit elàstic de l'acer emprat. Posteriorment, la vàlvula serà provada amb la seva pressió normal de treball, per verificar les fuites, que no hauran d'excedir de vuit centèssimes de litre per segon (0.08 l/s) per metre de junt.
L'industrial subministrador haurà de facilitar els criteris de dimensionament de les vàlvules i indicar com a mínim les següents característiques:

Característiques generals de la vàlvula:

- Tipus de vàlvula de comporta.
- Dimensions principals.
- Pressió nominal de servei.
- Pressió de prova.
- Cabal d'aigua màxim per al que està previst el tancament en servei.
- Càrrega d'aigua màxima per a la que està projectada l'obertura de la vàlvula.
- Esforç necessari d'obertura i de tancament amb càrrega màxima d'aigua i màxim cabal, respectivament.
- Pes total de la vàlvula.
- Característiques dels mecanismes
- Tipus de mecanisme
- Temps d'obertura i tancament
- En cas de mecanisme oleohidràulic:
- Diàmetres exterior i interior del cilindre.
- Diàmetre de la tija.
- Carrera nominal del pistó.
- Pressió nominal al cilindre.
- Pressió nominal a la bomba d'oli.
- Tipus i potència del motor elèctric.
- Pes del mecanisme d'accionament.
- Materials. Tipus, qualitat i normes de:
- Cossos de la vàlvula.
- Tauler.
- Seients en ranures.
- Recolzament i estanqueïtat del tauler.
- Recolzament de corrons, en el seu cas (vàlvules amb anell i argolla d'estanqueïtat)
- Argolla d'estanqueïtat, en el seu cas.
- Cilindre, tija i pistó del mecanisme oleohidràulic, en el seu cas.
- Elements de by-pass. Vàlvules, canonades, etc.
- Peces d'ancoratge del a vàlvula.
- Forats d'enregistrament.
- Sistema d'aireació.

9.2.2.4. VÀLVULES DE RETENCIÓ "RUBBER CHECK".

9.2.2.4.1. CARACTERÍSTIQUES

Tipus:	mitges clapetes
Diàmetre nominal:	totes les mides
Pressió nominal:	10-16-25 Kg/cm2
Connexions:	wafer, entre brides PN s/model
Muntatge:	horitzontal o vertical
Tancament:	estanc
Accionament de les clapetes:	mitjançant molla

L'acabat interior serà d'epoxi sense disolvent, apte per aigües potables. La resta de característiques segons estándar del fabricant.

9.2.2.4.2. MATERIALS

Cos:	fundició rilsanitzada interior i exteriorment
Plats:	neoprè amb ànimes d'acer laminat
Eix i ressorts:	acer inoxidable AISI 304
Seients:	buna-N (cauxo-nitril)
Coixinets:	tefló amb fibra de vidre

9.2.2.4.3. CONTROL DE QUALITAT

Prova del 10% de les unitats i certificats de material.

9.2.2.5. VÀLVULES HIDRÀULIQUES VOLUMETRIQUES

Les vàlvules hidràuliques emprades als pericons de reg estaran equipats amb un comptador de turbina tipus Woltman, un pilot regulador de pressió i un pilot limitador de cabal, tot això en un sol cos.

9.2.2.5.1. CARACTERÍSTIQUES:

Tipus de vàlvula	globus o angular
Connexions	< 3"rosca femella NPT/BJP> 3" brida PN-16
Rang de pressió	0,5-16 kg/cm^2
Rang de temperatura	aigua fins a 80ºC.

Precisió:

- Amidament ± 2% del volum entre el cabal de transició i el màxim.
- Exactitud d'amidament ± 2% de la capacitat en vàlvules volumètriques.

9.2.2.5.2. MATERIALS:

Cos i tapa de fosa gris, revestiment epoxi al forn.

Accionament mitjançant diafragma de polyisopré reforçat amb nylon.

Pilot limitador de cabal metàl·lic de tipus paleta.

Pilot regulador de pressió metàl·lic, haurà de ser regulador tant a pressió estàtica com dinàmica.

Totes les connexions entre la vàlvula i els pilots seran de microtub de coure.

Junts: Buna N.

9.2.2.5.3. ALTRES PRESCRIPCIONS

Les vàlvules hidràuliques dels pericons de reg aniran equipades amb un emissor d'impulsos i un terminal remot solenoide tipus lacht compatible amb el sistema monocable de MOTOROLA.

La ròtula de l'element limitador de cabal es protegirà amb un greix especial tipus Chestertone.

Les pèrdues de càrrega produïdes s'ajustaran a la gràfica que apareix a l'annex de càlculs hidràulics.

Les pèrdues de càrrega màximes estipulades per a les vàlvules hidràuliques es de 3,5 mca.

Les pèrdues de càrrega mínimes fixades per a les vàlvules hidràuliques per a un correcte funcionament d'aquestes, seran:

ϕ vàlvula = 2" Δh_{min} = 0,8 mca
ϕ vàlvula = 3" Δh_{min} = 0,4 mca
ϕ vàlvula = 4" Δh_{min} = 0,7 mca
ϕ vàlvula = 6" Δh_{min} = 1,0 mca
ϕ vàlvula = 8" Δh_{min} = 2,0 mca

9.2.2.5.4. ASSAIGS:

S'estableixen els següents assaigs a realitzar en la recepció de les unitats:

Assaigs de comprovació de les funcions reguladora de pressió i limitadora de cabal: Aquest assaig consistirà en variar la pressió aigües amunt de la vàlvula hidràulica i mesurar la pressió i el cabal aigües avall d'aquesta. El rang de l'assaig s'estableix en $\left[P_{min}^{gar} - 10\ mca;\ P_{min}^{gar} + 40\ mca\right]$ a intervals de pressió de 5 mca, mesurant dos variables (P, Q) per a cada valor de la pressió aigües amunt.

Corba de funcionament de la vàlvula hidràulica. Aquest assaig consistirà en variar els cabals circulants per la vàlvula hidràulica i mesurar les pèrdues càrrega d'aquesta. El rang de l'assaig consistirà en variar els cabals circulants per la vàlvula hidràulica i mesurar les pèrdues de càrrega d'aquesta. El rang de l'assaig s'estableix en [0,5 x $Q_{mín}$; 1,5 x $Q_{màx}$], entenent-se com a $Q_{mín}$ i $Q_{màx}$ els cabals mínims i màxims fixats en l'annex hidràulica com a rang de funcionament de la vàlvula hidràulica, amb un mínim de 9 punts de mesura, a saber:

0,5 x $Q_{mín}$; 0,75 x $Q_{mín}$.
1 x $Q_{mín}$; 0,75 x $Q_{mín}$ + 0,25 x $Q_{màx}$; 0,5 x $Q_{mín}$ + 0,5 x $Q_{màx}$; 0,25 x $Q_{mín}$ + 0,75 x $Q_{màx}$; 1 x $Q_{màx}$.
1,25 x $Q_{màx}$; 1,5 x $Q_{màx}$.

9.2.3. CONTROL DE QUALITAT

9.2.3.1. CONTROL DE PRODUCCIÓ.

Serà d'aplicació l'establert al punt 10.1 d'aquest Plec.

9.2.3.2. CONTROL DE RECEPCIÓ.

Les vàlvules es sotmetran a dos tipus de proves diferents: de resistència i d'estanqueïtat. Ambdós tipus de proves s'efectuaran en fàbrica amb el medis auxiliars i humans del fabricant i a càrrec d'aquest, en presència del Director d'Obra o persona en qui delegui.

Es comprovarà, tanmateix, que les dimensions de les peces i la qualitat dels materials són les definides en el Plec o en els Plànols.

9.2.3.2.1. CONTROL DIMENSIONAL

Es comprovarà que les dimensions geomètriques compleixin les fixades en aquest Plec i les que hagi ofertat el fabricant. En especial es comprovaran els gruixos i els eventuals descentrats en la fosa de les peces.

9.2.3.2.2. PROVA DE RESISTÈNCIA

La prova de resistència té per finalitat comprovar que el cos principal de la vàlvula té la resistència mecànica suficient per a resistir la pressió interior màxima de disseny amb suficient seguretat.

La prova consistirà en sotmetre a la vàlvula, amb una de les seves brides cargolada a un banc de proves i l'altra amb una tapa resistent, també cargolada, a la pressió màxima de servei prevista per al timbratge nominal de la unitat corresponent.

L'obturador de les vàlvules es situarà en posició entreoberta perquè la pressió hidràulica s'iguali en ambdós costats.

Es prendran precaucions per aconseguir la total expulsió de l'aire que pogués restar en el seu interior; l'elevació de la pressió es farà lentament.

No s'admetrà cap pèrdua ni degoteig a través del cos, encara que poden tolerar-se petits degoteigs a l'exterior a través de la impermeabilització existent entre les diferents peces.

La pressió de prova es mantindrà durant cinc minuts (5 min.) i durant aquest temps se li donaran al cos de la vàlvula alguns cops de martell.

Les vàlvules comporta i de papallona s'accionaran tres (3) vegades des de la posició de tancament total a la de total obertura i a la inversa, per a comprovar que aquesta maniobra és realitzable.

9.2.3.2.3. PROVA D'ESTANQUEÏTAT

La prova d'estanqueïtat té per finalitat comprovar que la impermeabilitat entre les diferents peces que ho requereixen són estanques que, tanmateix, a les vàlvules l'obturador tancat també ho és.

S'entendrà que en les vàlvules de comporta i de papallona la pressió pot actuar alternativament en ambdues cares de l'obturador.

La prova es realitzarà cargolant al banc de proves la brida que correspon de la unitat a assajar, tenint la precaució d'evacuar bé l'aire del seu interior. La pressió hidràulica s'elevarà lentament fins assolir 1,10 vegades el valor de la pressió màxima de servei prevista per al timbratge nominal de la unitat corresponent.

La pressió es mantindrà durant quinze minuts (15 min.) i durant aquest temps no s'observaran pèrdues ni degoteigs a través del tancament de l'obturador ni dels elements d'impermeabilització entre peces.

9.2.4. AMIDAMENT I ABONAMENT

Serà d'aplicació l'establert al punt 10.1 d'aquest Plec.

En el subministrament estaran inclosos, a més de les unitats principals, els mecanismes d'accionament amb el seu motor i tots els elements accessoris o complementaris que siguin necessaris per al correcte funcionament, comandament i control dels equips.

S'abonarà al preu indicat al Quadre de Preus núm. 1 o pressupost.

9.3. CARRETS DE DESMUNTATGE.

9.3.1. DEFINICIONS

L'objecte del present article és l'establiment de les condicions de projecte, execució, muntatge i proves de les carrets de demuntatge.

Diàmetre Nominal (DN). Es defineix com a diàmetre nominal del carret de demuntatge el diàmetre interior de la secció de pas del mateix, a la zona de la seva connexió amb la canonada.

Pressió Nominal (PN). Màxima pressió que, d'acord amb el projecte, té que suportar el carret de demuntatge, incloent cops d'ariet i considerant sempre el conjunt més desfavorable de situacions.

9.3.2. CARACTERÍSTIQUES GENERALS

DN	Tots els diàmetres.
Brides	DIN 2576 per a PN-10 i DIN 2502 per a PN-16 trepades segons DIN 2501/PN-10 PN-16DIN 2503 per a PN-25 i DIN 3202 per a PN-40
Connexió	Brida-brida.
Execució	Rígida amb espàrrecs roscats correguts travessant ambdós extrems.
Muntatge	Horitzontal o vertical.
Estanqueïtat	Anell hermetitzant en Perbunam (NBR) forma trapezoïdal.
Material	Cos acer al carboni ST-37. s/DIN 17100.
Pintat	Revestiment interior i exterior laca bituminosa negra per a aigua potable, amb gruix de 80 µ.
Construcció	Segons plànols núm. R346-70022 i R346-70014/1, essent el disseny segons ASME VIII-divisió 1.
Espàrrecs i femelles	Acer galvanitzat.

9.3.2.1. PRESCRIPCIONS ADDICIONALS

La longitud dels tirants serà la suficient perquè les femelles extremes estrenyin contra les brides de la caldereria. Això vol dir que aquests agafen els següents elements. Brida + rodet + vàlvula + brida.

Totes les femelles duran les corresponents volanderes.

En cas que el revestiment no sigui resistent a la intempèrie, es donarà una capa de pintura d'esmalt de poliuretà brillant de dos components a base d'isocianat alifàtic, amb excel·lent retenció de brillantor i color. El color serà el mateix que el del revestiment original de fàbrica o el que designi la Direcció d'Obra.

9.3.3. CONTROL DE QUALITAT

Les carrets de desmuntatge es sotmetran a dos tipus de proves diferents: de resistència i d'estanqueïtat. Ambdós tipus de proves s'efectuaran en fàbrica amb el medis auxiliars i humans del fabricant i a càrrec d'aquest, en presència del Director d'Obra o persona en qui delegui.

Es comprovarà, tanmateix, que les dimensions de les peces i la qualitat dels materials són les definides en el Plec o en els Plànols.

9.3.4. AMIDAMENT I ABONAMENT

Serà d'aplicació l'establert al punt 10.1 d'aquest Plec.

En el subministrament estaran inclosos tots els elements accessoris o complementaris que siguin necessaris per al correcte instal.lació i funcionament (junts, espàrrecs, cargols, femelles etc)

S'abonarà al preu indicat al Quadre de Preus núm. 1 o pressupost.

9.4. BOQUES DE REG

9.4.1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Elements de subministrament i distribució d'aigua, destinats a la connexió de mànigues de reg o localització puntual d'aspersors aeris acoblats a la rosca de la clau d'obertura.

- L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
  - Col·locació i anivellament de la boca
  - Neteja de rosques i d'interior de tubs
  - Preparació de les unions
  - Connexionat a la xarxa
  - Prova de servei
  - Col·locació de la tapa

9.4.1.1. CONDICIONS GENERALS:

La carcassa i la tapa de fosa han de quedar anivellades entre elles i respecte al paviment.

La sortida de la carcassa ha de ser roscada o tipus Racor Barcelona

En el cos ha d'estar gravada la pressió de treball.

La xarxa en la que s'instal·li la boca ha de ser autònoma de les xarxes de goteig, aspersió i difusió.

Pressió de prova:

- Pressió nominal 10 bar: >= 15 bar
-

Tant els junts de la vàlvula com les connexions amb la canonada, han de ser estanques a la pressió de treball.

La posició de la boca, ha de ser la reflectida per la DT o en el seu defecte, la indicada per la DF.

S'ha de deixar connectada a la xarxa en condicions de funcionament.

9.4.2. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Abans de la instal·lació de la boca, s'han de netejar l'interior dels tubs i els punts d'unió.

9.4.3. UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada a l'obra segons les especificacions de la DT.

10. EQUIPS D'AUTOMATITZACIÓ I CONTROL

10.1. BOIES DE NIVELL

Aquest interruptor flotador, és un interruptor ideal i econòmic per a instal·lacions de bombament i drenatge. Aquests flotadors, a diferencia dels simples per alarma, es subministren amb un lastre en el cable que es fixa a aquest sense eines i determina el diferencial de la actuació dels contactes.

Els interruptor de flotació KARI o similar serà un dispositiu de control per a bombes, vàlvules motoritzades i electrovàlvules, així com per alarmes de nivell predeterminades. Es podran determinar les boies segons la utilització en líquids no inflamables a 250 V. En ambients perillosos es recomana a 24V.

10.2. MANÒMETRES

10.2.1. CARACTERÍSTIQUES

Tipus: Molla tubular, sistema Bourdon.
Model: Concèntric.
Tipus de connexió: Inferior, rosca mascle.
Diàmetre de connexió: 1/2" gas mascle.
Diàmetre d'esfera: 100 mm.
Fluid: Aigua o aire.
Gamma de mitja: 0; màxima: 100 bar, segons DIN 16128.
Protecció: En bany de glicerina IP 55 segons DIN 40050.
Exactitud: ±1%.
Unitat d'amidament de pressió: Kg/cm·
Construcció: segons DIN 16064.
Material:
Agulla: Duralumini, pintada en negre amb cargol d'ajustament micromètric.
Peces en contacte amb el fluid: Aliatge de coure.
Caixa: Acer inoxidable AISI-316 amb disc de seguretat.
Tanca: Cristall de vidre 3 mm i cèrcol inoxidable.
Esfera: Alumini, fons blanc, xifres negres.
Temperatura màx.de treball: -15 a + 7ºC.

Sobrepressions màximes: 130% de l'escala màxima de graduació durant breus espais de temps.

Accessoris: Amortidor regulable de pulsacions i altres segons esquema i relació d'accessoris per a la instrumentació de pressió.

10.2.2. AMIDAMENT I ABONAMENT

S'amidaran per unitat (ut) muntada i provada, i s'abonarà al preu que apareix en Quadre núm.1.

10.3. NIVELLS ANALÒGICS

10.3.1. DEFINICIÓ

Sonda piezoresistiva d'immersió amb sortida 0,4...20 mA i enllaç a 3 fils (posada a terra comú) per a la mesura hidrostàtica continua de nivell en dipòsits oberts.

La sonda incorpora una cèl·lula d'amidament de la pressió relativa. El cable incorpora un tub capil·lar en PTFE per a la compensació de la pressió atmosfèrica.

10.3.2. CARACTERÍSTIQUES

S'utilitzarà per a mesurar el nivell de les basses tant reguladores com les basses de regulació. S'instal·larà un transductor de nivell analògic de la casa Rittmeyer o similar, que incorpora un mòdul de mesura de posició intel·ligent (MGI). Aquest encoder MGI ha sigut dissenyat per a mesurar posicions mecàniques (angular, lift, distància) de la posició dels elements.

Les especificacions del material a instal·lar seran:

Extremadament robust, un alt grau de protecció

Excel·lent resolució

Tècnica de 2 cables o 4 cables.

Alimentació 2-cables: DC13.5 .. 42 V, 3.9..21 mA
Alimentació 4-cables: DC 24 V ± 20% max 7.5 W
Sortida analògica: 4..20 mA Hart – compatible
Sortides de retard: AC/DC 60 V , 0.5
Marges de temperatura: 2-cables: -40ºC... +60ºC
4-cables: -25ºC.... +60ºC
Classe de protecció: IP67
Nivell analògic de 0-10 m.c.a.
Transmissor de nivell tipus pezoresistiu a 3 fils, recalibrable i parametrizable mitjançant personal computer. (Interface MPZPCA i software MPZPCS, no incloses).
Sortida: 0/4...20 mA
Rang de mesura: 0...10 m.c.a.
Rang de temperatures d'operació -20...+70 ºC
Compensació de temperatures incorporat en el sensor.
Protecció: IP68
Resolució: 12 Bits.
Màxima distància d'operació: Amb alimentació a 9,6 V, Aprox. 250 ohm. (3 Km en cable de Cu 0,5 mm2) Amb alimentació a 28 V, aprox. 1.100 ohm. (14 Km en cable de Cu 0,5 mm2)
Alimentació: 10...28 V c.c.
Classe de precisió: 0,15% sobre f.e.
Execució: sonda submergible amb 20 m. de cable.

10.3.3. AMIDAMENT I ABONAMENT

S'amidaran com a unitat (ut) muntada i provada, incloent cables fins PLC. S'abonarà al preu que aparegui en el Quadre de Preus núm. 1 o pressupost.

10.4. PRESSÒSTATS.

Els presostats a instal·lar tindran les següents característiques:

10.4.1. PRESOSTATS FINS A 16 BAR

10.4.1.1. CARACTERÍSTIQUES

Sistema d'amidament: Membrana elàstica.
Execució: Estança, segons IEC IP-55.
- Límits d'utilització - Pressió: des de 16 ambar a 16 bar.
  - Sobrepressió admesa: fins al valor de prova.
  - Temperatura ambient i de treball: de -20 +70ºC.
- Muntatge: Local o paret indistintament.
- Contactes elèctrics: 1 o 2 microrruptors, acció SPDT, d'ajustament independent.
- Diferencial: - Fix: 1o 2 contactes.
  - Regulable: 1 sol contacte.
- Punt d'actuació - Ajustable: Tot el camp de regulació, sense indicació.
  - Resolució d'ajustament: Millor del 0,25 % de l'amplitud del camp de regulació.
- Connexions - Procés: 1/4" NPTH.
  - Elèctrica: 1/2" NPTH.

- Repetibilitat: 1% de l'amplada del camp.

10.4.1.2. MATERIALS

- Caixa i tapa: Estampades en AISI-316. Tancament sistema baioneta, amb junt tòric d'estanquitat en neoprè. Tapa prevista de dispositiu de blocatge.
- Element manomètric: Membrana elàstica, envellida artificialment.
- Parts internes: Suport del microrruptor, en acer per a molles protegit galvànicament. Altres components, en acer amb protecció galvànica o acer inoxidable.
- Regleta elèctrica: Terminals cargolats, material aïllant Plaskon 446, segons normes MIL-UL.
- Regulació del punt d'actuació: Intern, mitjançant cargol autoblocant accessible des de l'exterior.

10.4.1.3. CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES

- Tipus de microrruptors: Standard, diferencial fix.
- Valors elèctrics: C.alterna: 220/380 V.15 A. C.contínua: 125 V.0,2 A (càrrega resistiva).
- Presa de terra: interna i externa.
- Rigidesa dielèctrica: 2000 Vca entre connector elèctric i cargol de terra.

10.4.1.4. ACCESSORIS

Amortidor i altres segons esquemes i relació d'accessoris per a la instrumentació de pressió.

10.4.2. PRESOSTATS SUPERIORS A 16 BAR

10.4.2.1. CARACTERÍSTIQUES

- Sistema d'amidament: Turbo Bourdon en "C".
- Execució: Estanca, grau de protecció segons IEC IP-55.
- Límits d'utilització: Pressió: des de -1/1,5 a 600 bar.
- Sobrepressió admesa: fins el valor de prova.
- Temperatura ambient: de -20 + 70ºC.
- Temperatura de treball: contínua de -20 +70ºC.
- Muntatge: Local o preferiblement paret.
- Contactes elèctrics: 1 o 2 microrruptors, acció SPDT, d'ajustament independent.
- Diferencial: Fix: 1 o 2 contactes.
- Regulable: 1 sol contacte.
- Punt d'actuació: Ajustable: Tot el camp de regulació, sense indicació.
- Resolució d'ajustament: Millor del 0,25% de l'amplitud del camp de regulació.
- Connexions:
- Procés: 1/2" NPTH.
- Elèctrica: 1/2" NPTH.
- Repetibilitat: 0,5% de l'amplitud del camp.
- Deriva tèrmica del punt d'actuació: Màx. + 0,20% de l'amplitud del camp x 1o K de diferència amb la temperatura de tarat.

10.4.2.2. MATERIALS

Caixa i tapa: Estampades en AISI-316.
Tancament sistema: baioneta, amb junt tòric d'estaquitat en neoprè.
Tapa prevista de dispositiu de blocatge.

Element manomètric: Tub Bourdon: En forma "C". Característiques elàstiques estabilitzades mitjançant envelliment artificial.

Racord: de barra forjada.

Unions: Soldadura TIG, sense aportació.

- Parts internes: Suport del microrruptor, en acer per a molles protegit galvànicament. Altres components, en acer amb protecció galvànica o acer inoxidable.
- Regleta elèctrica: Terminals cargolats, material aïllant Plaskon 446, segons normes MIL-UL.
- Regulació del punt d'actuació: Intern, mitjançant cargol autoblocant accessible des de l'exterior.

10.4.2.3. MICRORRUPTORS

Tipus: "N"Standard, diferencial fix.
Poder tall: C.A. 15 A. a 220/380.
C.C. 0,2 A. a 125 V.
Presa de terra: Interna i externa.
Rigidesa dielèctrica: 2000 Vca en bornes i terra.

10.4.2.4. ACCESSORIS.

Amortidor i altres segons esquemes i relació d'accessoris per a la instrumentació de pressió.

10.4.3. AMIDAMENT I ABONAMENT

S'amidaran per unitats (u) muntades i provades.

S'abonaran al preu que apareix en el Quadre de Preus núm.1 o pressupost.

10.5. TRANSDUCTORS DE PRESSIÓ

10.5.1. DEFINICIONS

Són elements a instal·lar en el punt d'amidament per a transmetre per mitjà d'un senyal elèctric la pressió existent al punt d'amidament.

10.5.2. CARACTERÍSTIQUES

Aquest transmissor de pressió està considerat un bon aparell per a mesurar processos de pressió. Aquest està constituït amb uns avançats materials que ens garanteixen la qualitat i la precisió. Per altre banda aquest procés de qualitat ens permet adaptar el transmissor amb les condicions de la mesura. Una de les característiques important d'aquest transmissor de pressió, és la incorporació de d'un condensador ceràmic, sec, obtenint una gran precisió.

Es farà servir un transmissor de pressió de cartutx dissenyat per a ambients agressius per mesurar la pressió manomètrica en canonades, amb les següents característiques:

- Cel·les ceràmiques de mesura (condensadors).
- Mesura de rangs absoluts i relatius de pressió
- Sortida digital (Profibus PA, Hart) o 4..20 mA de senyal de sortida.
- Marge de 0.1 %, 0.25 % o 0.5 %.
- Una gran estabilitat, millor que 0.1 % / 12 mesos.
- Temperatura d'estabilitat millor quant 0.1 % / 10 K.
- Torn down 1 : 30, Turn up + 95 %.
- Mitja de temperatura màxima de + 95 %.
- Ajustament de les imprecisions.
- Funció punter per pressió i temperatura.

- Multisensor: dos valors de mesures per un sensor. Profibus PA instruments.
- Temps de retard (0 .. 63 %) en 5 ms.
- Aplicacions asèptiques especials (FDA, 3A, EHEDG certificat).
- Pressió mesurada: pressions manomètriques.
- Rang d'amidament: 0-16 bars
- Senyal de sortida: 4-20 mA
- Exactitud. ≤ ± 0,3% FS
- Temps de resposta: < 4 ms
- Pressió màxima de treball: 50 bars
- Pressió mínima de trencament:. 100 bars
- Rang de temperatura de funcionament:. -40 a 85ºC
- Rang de temperatura de compensades: 0 a +80ºC
- Resistència a la vibració: 20 g, 25 Hz-2 KHz
- Protecció: IP-67
- Material:parts mullades: AISI 316 L caixa: AISI 316 L

Compensació de la pressió atmosfèrica:

La pressió atmosfèrica es relacionada:

- En cada via un petit PTFE connectat en el sòcket de la connexió plug (sensor amb una connexió plug amb un grau de protecció IP 65).

- Una via amb capilars en la connexió del cable (sensor amb un cable directe i amb angle de IP65).

Els sensors amb cable directe, integrant cable de sortida, la compensació de la pressió es dona ajustant el terminal de la connexió amb el cable. Cal recordar per a compensar el sensor que hi ha la mateixa pressió tant en la posició del terminal com en el sensor, i que el terminal de posició està en un envolvent aïllat a la humitat.
Correcció del punt zero.

Només es te en compte els processos de pressió que tenen una connexió tipus plug, com en el nostre cas.
Per a fer aquest ajustament, cal treure la connexió i desenrocar el cargol. Després cal reinsertar el plug, però sense el cargol. En aquest moment cal reajustar el valor i posa'l a punt zero.

Connexió elèctrica.

Aquest sensor tindria que estar connectat amb voltatge DC de 12..30 V. A vegades depèn del procés els procés llavor pot consumir amb un corrent de 4 .. 20 mA.

Accessoris.

Amortidor i altres segons esquemes i relació d'accessoris per a la instrumentació de pressió.

10.5.3. AMIDAMENT I ABONAMENT

S'amidaran per unitats (ut) muntades i provades.

S'abonaran al preu que apareix en el Quadre de Preus núm.1 o pressupost.

11. EQUIPS ELECTROMECÀNICS

11.1. EQUIPS DE BOMBAMENT

11.1.1. DEFINICIONS

L'objecte d'aquest article és el determinar les condicions generals de fabricació i proves en fàbrica, transport, muntatge i proves en obra aplicables a les bombes hidràuliques com a elements electromecànics essencials en una estació d'impulsió d'aigua.

Serà d'aplicació, al menys, la normativa següent:

Norma ANSI B16.5. "Street Pipe Flandges, Glanged Valves, and Fittings".
ISO 2548/1974 "Pompes centrifugues, hélico-centrifuges el héliocoides. Code d'essais de reception. Classe C".
ISO 3555/1977 "Pompes Centrifuges, hélico-centrifuges el helicoides. Code d'essais de reception. Classe B".
ISO 1940 "Qulité d'équilibrage de corps rigides en rotation".
IEC 34-1, CSA.
DIN 1944

11.1.2. CARACTERÍSTIQUES

11.1.2.1. MATERIALS, EQUIPS I SERVEIS QUE HAURÀ DE SUBMINISTRAR L'ADJUDICATARI

L'Adjudicatari presentarà una documentació detallada, així com l'estudi comparatiu exhaustiu dels equips de bombament amb millors rendiments que compleixen les prescripcions fixades en aquest plec, essent la Supervisió d'Obra conjuntament amb la Direcció d'Obra la que acceptarà aquest equip al igual que la resta d'equips.

Per a la selecció dels equips de bombament, l'Adjudicatari haurà de completar com a mínim, les següents característiques funcionals:

- Tipus de bomba.
- Fabricant.
- Tipus de rodet.
- Valors garantits, admissibles o requerits de:
  - Cabal nominal.
  - Altura total d'impulsió.
  - Altura d'impulsió a cabal nul.
  - Cabal màxim continu admissible.
  - Rendiment en condicions nominals.
  - Potència màxima absorbida.
  - Velocitat de rotació nominal.
  - Velocitat inversa màxima.
  - (NPSH) requerit per al cabal màxim admissible.
  - Duració màxima admissible de funcionament amb cabal nul.
  - Potència absorbida en el punt nominal.
  - Potència del motor.
- Característiques constructives:
  - Dimensions detallades.
  - Pes total.
  - Pes de la peça individual més pesada a efectes de muntatge.
  - Dimensions de la peça més voluminosa a efectes de muntatge i desmuntatge.
  - Número d'etapes.
  - Diàmetre màxim i mínim del rodet.
  - Cota de la planta de recolzament de la bomba.
  - Cota del plànol de referència (eix de la bomba o del rodet).
  - Altura mínima de submersió respecte al plànol de comparació.
  - Sentit de gir.
- Moment d'inèrcia.
- Empenta axial.
- Característiques de les brides d'aspiració i impulsió:
- Diàmetres.
- Pressió nominal i normalització.
- Característiques dels suports de la bomba:
  - Tipus de suport.
  - Lubricació.
  - Temperatura màxima en funcionament normal.
  - Sistema de refrigeració (cabal, pressió, pèrdua de càrrega, etc...).
- Característiques del tancament d'estanquitat:
  - Tipus.
  - Fabricant.
  - Cabal de fuites durant funcionament normal.
  - Cabal de fuites amb la bomba parada.
  - Protecció per al gir invers.
- Materials constitutius de:
  - Cos de la bomba (acer fos o ferro fos).
  - Rodet (acer inoxidable o bronze).
  - Eix (acer inoxidable).
  - Camisa de l'eix.
  - Anells de desgast.
  - Suport i coixinets.
  - Caixa de rodaments.
  - Presa estopes.
  - Refrigerant.
  - Plaça de base.
  - Cargoleria i brides.
  - Junts.
- Característiques del motor:
  - Fabricant.
  - Tipus.
  - Velocitat de rotació.
  - Naturalesa del rotor.
  - Pes del rotor.
  - Moment d'inèrcia del rotor.
  - Tipus de gàbia.
  - Tipus de protecció.
  - Pes total.
  - Pes de la peça més pesada a efectes de muntatge i desmuntatge.
  - Peça de més grans dimensions a efectes de muntatge i desmuntatge.
  - Sentit de gir.
  - Materials constitutius de la carcassa.
  - Número d'arrencades admissibles en 24 hores.
  - Interval mínim entre arrencades consecutives:
    - En fred.
    - En calent.
  - Vida mitja probable dels suports del motor.
  - Potència garantida en servei continu.
  - Número total arrencades garantit.
  - Tensió nominal.
  - Tensió mínima admissible en borns a l'arrencament.
  - Tensió de desconnexió.
  - Freqüència.
  - Intensitat absorbida.
  - Cosinus phi.
  - Rendiment.

- Parell motor màxim.

- Corbes característiques:
  - Altura-cabal.
  - Rediment-cabal.
  - (NPSH)-cabal.
  - Potència-cabal.
  - Parell-velocitat.
  - Descripció detallada del sistema de seqüència d'arrencada per al correcte funcionament.
  - Detectors per a la protecció del motor.
  - Nivell de soroll.
- Els equips i recanvis que hauran de ser subministrats seran:
  - Bomba.
  - Motor.
  - Elements de fixació i, en el seu cas, placa de base de recolzament de grup motobomba.
  - Acoblament.
  - La totalitat de canonades, vàlvules, connexions, filtres i components que formen part integral de sistemes d'estanquitat, refrigeració, recirculació, drenatge i lubrificació de la bomba.
  - Placa de característiques.
  - Tots els elements requerits per al funcionament i manteniment segur i eficients de les bombes, especialment les connexions necessàries per a la realització d'assaigs i proves.
  - Tots els elements de protecció i amidament de pressions i temperatures que hagin de ser controlats.
- A més dels elements indicats en el paràgraf precedent l'Adjudicatari haurà de subministrar les dades i serveis següents:
  - Joc d'eines especials per al muntatge, desmuntatge, substitució i revisió de qualsevol part de la bomba i dels accessoris especificats.
  - Llista de recanvis recomanats.
  - Manuals i llibres d'instruccions per al manteniment i operació, incloent referències per al muntatge i desmuntatge, les revisions preventives, les normes d'operació i les precaucions especials en la manipulació dels equips.
  - Instruccions d'obra, que hauran d'incloure recomanacions detallades complementades per esquemes i plànols, si fos necessari, per a la instal·lació en obra dels equips.
  - Certificats de tots els materials i equips subministrats d'acord amb la normativa vigent.
  - Detalls estructurals dels elements que suporten els equips i actuacions que exerciran sobre les estructures que els rebin.
  - Acta de recepció dels equips en origen.

El número de còpies de documents, plànols i dades en general que hauran de ser subministrats per l'Adjudicatari, seran fixades pel Director d'Obra o el Plec de Prescripcions Tècniques del contracte.

11.1.2.2. PLACA DE CARACTERÍSTIQUES

Les bombes es subministraran previstes d'una placa de característiques de material resistent a la corrosió, fixa en un punt que pugui ser clarament visible.

Aquesta placa inclourà, com a mínim, la següent informació:

- Identificació del fabricant.
- Altura d'impulsió nominal.
- Cabal màxim.
- Cabal nominal.
- Velocitat angular.
- Potència nominal.
- Número de sèrie del fabricant.
- Any de fabricació.

Tanmateix, les bombes hauran de portar en lloc visible una fletxa fixa que indiqui el sentit de gir correcte.

Els motors elèctrics portaran, adossada en un punt fàcilment visible, una placa de material resistent a la corrosió que tindrà com a mínim la informació següent:

- Fabricant.
- Designació del tipus de motor.
- Designació del tipus de bastidor.
- Potència nominal.
- Parell d'arrencada.
- Velocitat màxima sincrona.
- Increment de temperatura a plena càrrega.
- Voltatge nominal.
- Intensitat d'arrencada, en tant per cent (%) de la nominal.
- Factor de servei o d'utilització.
- Freqüència.

11.1.2.3. TRANSPORT I EMMAGATZEMANT

Abans de la càrrega en fàbrica per al transport a obra es verificarà tot el material que es lliura amb la finalitat de detectar danys, avaries o defectes d'origen.

La recepció en obra de les bombes inclourà l'inventari del material amb l'ajut dels albarans de lliurament i els plànols de referència per a assegurar que tots els mecanismes i accessoris rebuts es troben presents i intactes. Emmagatzemant del grup motobomba s'haurà de realitzar en condicions que garanteixin el bon estat mecànic durant el termini emmagatzemant.

L'Adjudicatari adoptarà les mesures necessàries per a comprovar que s'han utilitzat els mètodes de conservació necessaris i que la seva eficàcia continua amb el pas de temps.

Quan es tracti d'un aplec en obra, previ a la instal·lació del grup, s'haurà d'emmagatzemar la màquina en un recinte sec, no sotmès a vibracions; els orificis de les connexions i les caixes d'estanquitat s'hauran de protegir contra la introducció de materials des de l'exterior.

L'aplec de la bomba de permetre el gir normal de l'impulsor; si fos necessari, s'hauran de produir girs periòdics per a impedir el deteriorament dels coixinets i el blocatge de les parts giratòries.

Quan es tracti d'un emmagatzemant prolongat s'haurà de produir una obturació complerta de tots els orificis, reblin el cos de la bomba amb un líquid protector i reblin el cos de l'eix, la caixa del tancament d'estanquitat i el dipòsit d'oli amb oli neutre i deshidratat.

11.1.3. CONTROL DE QUALITAT

Quan el muntatge dels grups motobomba s'hagi finalitzat, es procedirà a realitzar les proves i controls necessaris per a verificar el correcte muntatge dels equips i el compliment de les característiques establertes en el Projecte.

Amb anterioritat a la iniciació del muntatge, l'Adjudicatari presentarà al Director d'Obra un memòria descriptiva de les proves que han de ser realitzades.

Els assaigs s'hauran de realitzar en presència del Director d'Obra.

Abans de procedir a les proves s'haurà de portar a terme una cuitada inspecció dels components del grup motobomba. S'haurà d'observar que no existeixen obstruccions en els conductors d'aigua de la bomba i es comprovaran els següents extrems:

a) Alineació dels eixos de bomba i motor.
b) Sentir de gir.
c) Connexions elèctriques al motor.
d) Connexió dels instruments d'amidament.
e) Sistema de lubricació i refrigeració.

Tots els instruments d'amidament utilitzats hauran de ser degudament contrastats i estar acreditats per als Certificats de Calibració corresponents.

Les proves hauran de comprendre:

a) L'amidament del cabal de la bomba.
b) L'amidament de l'altura d'impulsió total.
c) La velocitat de rotació.
d) La potència absorbida i el rendiment.

Del resultat dels assaigs s'aixecarà un acta que serà firmada pels representats de la Supervisió d'Obra, la Direcció d'Obra i l'Adjudicatari. En la mateixa s'exposarà una descripció detallada de les proves realitzada, els resultats obtinguts i les conclusions sobre l'aprovació i acceptació dels equips.

11.1.4. AMIDAMENT I ABONAMENT

Les bombes hidràuliques s'amidaran i abonaran per unitats d'acord a com figures especificades en el Quadres de Preus.

El preu total de cada unitat es refereix a l'equip subministrat, instal·lat, provat i en perfectes condicions de funcionament.

11.2. COMPTADORS

11.2.1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Aquest plec de condicions tècniques es vàlid per a les següents partides d'obra:

- Comptadors d'aigua amb unions roscades o embridades connectats a una bateria o a un ramal.
- Elements per a la lectura centralitzada de comptadors electrònics

Es consideren incloses dins d'aquesta unitat d'obra les operacions següents:

Per a la col·locació de comptadors:

- Replanteig de la unitat d'obra
- Preparació de les unions
- Col·locació del comptador
- Connexió a la xarxa de fluid amb els seus accessoris corresponents
- Prova de servei
- Retirada de l'obre dels embalatges, restes de materials, etc.

Per a la col·locació del punts de lectura centralitzada:

- Replanteig d'unitat d'obra
- Col·locació del punt de lectura centralitzada
- Execució de les connexions elèctriques
- Comprovació del funcionament
- Retirada de l'obre dels embalatges, restes de materials, etc.

11.2.1.1. COL·LOCACIÓ DE COMPTADORS:

El comptador ha de quedar instal·lat dins d'una cambra de fàcil accés i amb suficients mitjans d'il·luminació i d'evacuació.

Cal que quedi suficientment separat dels paraments que l'envolten, de manera que es pugui instal·lar i manipular.

Les connexions amb les conduccions d'entrada i de sortida no han de tenir fuites, han de ser enroscades i amb junt de material elàstic.

Abans i després del comptador ha de quedar instal·lada una aixeta de pas i una vàlvula de retenció si el comptador no la porta incorporada, segons les especificacions del seu plec de condicions.

La posició ha de ser la fixada a la DT.

Ha d'estar feta la prova d'instal·lació.

Toleràncies d'instal·lació:

- Posició: ± 20 mm

11.2.1.2. EQUIPS PER A LA LECTURA CENTRALITZADA DE COMPTADORS:

La caixa ha d'estar fixada al suport per un mínim de quatre punts.

El punt de lectura interior ha d'estar col·locat a dintre del recinte de la cambra de comptadors.

El punt de lectura exterior ha d'estar col·locat en un lloc de fàcil accés, a la part exterior de l'edifici.

Les connexions elèctriques han d'estar fetes. No s'han de transmetre esforços entre els cables elèctrics i els terminals de connexió.

11.2.2. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

11.2.2.1. CONDICIONS GENERALS:

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.

S'ha de comprovar que les característiques del producte corresponen a les especificades al projecte.

Els materials s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques dels elements.

La col·locació de l'element s'ha de fer seguint les indicacions del fabricant.

Un cop instal·lat, s'ha de procedir a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants (embalatges, retalls de cables, etc.).

11.2.2.2. COL·LOCACIÓ DE COMPTADORS:

No es retiraran les proteccions de les boques de connexió fins que no es procedeixi a la seva unió.

Les unions enroscades s'han de preparar amb estopa, pastes o cintes d'estanquitat.

L'enroscada, en el seu cas, s'ha de fer sense forçar ni malmetre la rosca.

11.2.3. UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT.

11.2.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Salubridad DB-HS.

11.2.5. CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

11.2.5.1. CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL EN COMPTADORS:

Els punts de control més destacables són els següents:

- Comprovació de la correcta implantació dels materials i equips.
- Verificar la correcta instal·lació i dimensions dels elements de la cambra d'escomesa o armari de comptador i elements següents :
- Clau de pas general
- Comptador homologat
- Filtres amb malla, amb pas de malla entre 25 i 50um
- Clau de pas posterior al comptador (si és prevista)
- Vàlvula de retenció
- Sistema de reducció de pressió
- Protecció contra condensacions / tèrmiques / esforços mecànics / sorolls
- Existència de desguàs
- Condicions mínimes de subministrament
- Estalvi d'aigua
- Senyalització
- Verificar les dimensions de la cambra d'escomesa o armari de comptador
- Verificar l'assaig de resistència mecànica i estanquitat.

11.2.5.2. CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL EN COMPTADORS:

- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i mesures realitzades.

11.2.5.3. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN COMPTADORS:

Es comprovarà globalment

11.2.5.4. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN COMPTADORS:

Es donarà per bona la prova d'estanquitat quan no hi hagi variacions de pressió al manòmetre.

En cas de deficiències de material o execució, si es pot esmenar sense canviar materials, s'ha de procedir a fer-ho. En cas contrari, s'ha de procedir a canviar tot el material afectat.

En cas de manca d'elements o discrepàncies amb el projecte, s'ha de procedir a l'adequació, d'acord amb el que determini la DF.

11.3. SISTEMA DE DOSIFICACIÓ DE CLOR

11.3.1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Aquest plec de condicions tècniques es vàlid per a les següents partides d'obra:

- Sistema de dosificació per cloració.

Es consideren incloses dins d'aquesta unitat d'obra les operacions següents:

- Instal·lació de suport de bomba anivellat situat segons Direcció d'Obra.
- Col·locació de la bomba de dosificació sobre suport.
- Instal·lació de tub injecció des de bomba de dosificació fins a al punt d'injecció, inclosos el treballs de muntatge del punt d'injecció.
- Instal·lació de vàlvula multifunció segons Direcció d'Obra.
- Instal·lació de cable de control entre comptador emissor de pulsos
- Posta en marxar i ajust del sistema de cloració segons criteris de la Direcció d'Obra
- Retirada de l'obre dels embalatges, restes de materials, etc.

El sistema de dosificació ha de quedar instal·lat dins d'una cambra de fàcil accés i amb suficients mitjans d'il·luminació i d'evacuació.

Cal que quedi suficientment separat dels paraments que l'envolten, de manera que es pugui instal·lar i manipular.

Les connexions amb les conduccions d'entrada i de sortida de clor no han de tenir fuites.

La posició ha de ser la fixada a la DT.

Ha d'estar feta la prova d'instal·lació.

Toleràncies d'instal·lació:

- Posició: ± 20 mm

El punt de control de la bomba de dosificació ha d'estar col·locat en un lloc de fàcil accés, a la part exterior de l'edifici.

Les connexions elèctriques han d'estar fetes. No s'han de transmetre esforços entre els cables elèctrics i els terminals de connexió.

11.3.2. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

11.3.2.1. CONDICIONS GENERALS:

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.

S'ha de comprovar que les característiques del producte corresponen a les especificades al projecte i aprovades segons la Direcció d'Obra.

Els materials s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques dels elements.

La col·locació de l'element s'ha de fer seguint les indicacions del fabricant.

Un cop instal·lat, s'ha de procedir a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants (embalatges, retalls de cables, etc.).

11.3.2.2. COL·LOCACIÓ:

No es retiraran les proteccions de les boques fins que no es procedeixi a la seva unió.

Les unions enroscades s'han de preparar amb estopa, pastes o cintes d'estanquitat.

L'enroscada, en el seu cas, s'ha de fer sense forçar ni malmetre la rosca.

11.3.3. UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT.

11.3.4. CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

11.3.4.1. CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL ELS PUNTS DE CONTROL MÉS DESTACABLES SÓN ELS SEGÜENTS:

- Comprovació de la correcta implantació dels materials i equips.
- Verificar la correcta instal·lació i dimensions dels elements de la cambra de cloració o armari i elements següents :
- Tub d'injecció

- Tub d'aspiració
- Connexions elèctriques
- Suport de bomba de dosificació
- Vàlvula multifunció
- Sistema de dosificació
- Cubeta de retenció de fuites
- Bidó de clor
- Kit renta-ulls
- Cartell renta-ulls
- Condicions mínimes de subministrament
- Verificar les dimensions de la cambra o armari de dosificació
- Verificar els resultats del sistema de cloració segons Direcció d'Obra.

11.3.4.2. CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i mesures realitzades.

11.3.4.3. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Es comprovarà globalment

11.3.4.4. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMEN:

En cas de deficiències de material o execució, si es pot esmenar sense canviar materials, s'ha de procedir a fer-ho. En cas contrari, s'ha de procedir a canviar tot el material afectat.

En cas de manca d'elements o discrepàncies amb el projecte, s'ha de procedir a l'adequació, d'acord amb el que determini la DF.

12. EQUIPS I INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

Els equips i instal·lacions elèctriques seguiran en tot moment les normatives aplicables així com els criteris de la Direcció d'Obra i Serveis Tècnics Muncipals. Les partides d'equips d'instal·lació elèctrica inclouen el subministrament de tot el material i treballs necessaris per a la posada en funcionament dels equips i instal·lacions projectades en el projecte objecte d'aquest plec i estaran conformes amb la normativa específica d'aplicació.

A continuació es recullen algunes de les característiques dels equips i instal·lacions elèctriques:

12.1. CONDUCCIONS ELÈCTRIQUES

12.1.1. GENERALITATS

Conducció elèctrica és el conjunt format per un o diversos conductors elèctrics que uneixen una font d'alimentació d'energia elèctrica amb les instal·lacions receptores incloent els elements de subjecció i la protecció mecànica, si l'hagués.

Les conduccions elèctriques es classifiquen, segons la tensió nominal de servei, en:

Conduccions elèctriques d'alta tensió (AT), quan la tensió nominal és superior a 1000 Ven corrent altern o a 1500 V en corrent continu.

Conduccions elèctriques de baixa tensió (BT), quan la tensió nominal és igual o inferior a1000 V en corrent altern o a 1500 V en corrent continu.

Segons la disposició en que estan instal·lades, les conduccions elèctriques es classifiquen en:

- Conduccions aèries.
- Conduccions soterrànies.

En atenció als conductors que les constitueixen, les conduccions elèctriques poden ser:

- Conduccions de conductors nus.
- Conduccions de conductors aïllats.

12.1.2. ÀMBIT

S'inclouen en el present article les conduccions elèctriques d'alta tensió amb cables aïllats i les conduccions elèctriques de baixa tensió de conductors aïllats o nus.

Les conduccions elèctriques de conductors aïllats en baixa tensió poden ser aèries o subterrànies; les de conductors nus seran aèries, denominant-se línies aèries de baixa tensió (BT).

12.1.3. CONDUCCIONS ELÈCTRIQUES D'ALTA TENSIÓ AMB CABLES AÏLLATS

Normativa.En l'execució de les conduccions elèctriques d'alta tensió amb cables aïllats serà d'aplicació el "Reglamento sobre condiciones tecnicas y garantias de seguridad en linias electricas de alta Tensión"; des d'ara RAT així com la "Instrucción Técnica

Complementaria MIE-RAT" (vigent) del Ministeri d'Indústria i Energia".

El Real Decret 223/2008, de 15 de Febrer pel que s'aproven el reglament sobrecondiciones tecnicas y garantias de seguridad en linias electricas de alta Tensión i les seves instruccions tècniques complementaries ITC-LAT 01 a 09.

El Real Decret 1432/2008 de 29 d'Agost, pel que s'estableixen mesures per la protecció de la avifauna contra la col·lisió i la electrocució en línies elèctriques d'alta tensió.

Els cables aïllats per a alta tensió deuran complir les següents normes :

- UNE 211435 Guia per a l'elecció de cables de transport d'energia aïllats amb dielèctrics secs extruïts per a tensions nominals d'1 a 30 kv.
- UNE 21024 Cables aïllats amb paper impregnat per a alta tensió fins a 45 kv.
- UNE 21123 Cables de transport d'energia aïllats amb dielèctrics secs extruïts per a tensions d'1 a 30 kv.
- Recomanació UNESA 3306 A. Guia per a l'elecció de cables amb conductors d'alumini aïllats amb paper impregnat per a xarxes d'alta tensió fins a 45 kv.

Els accessoris per a cables aïllats d'alta tensió compliran:

- UNE-EN 61210 "Dispositivos de conexión. Terminales planos de conexión rápida para conductores eléctricos de cobre. Requisitos de seguridad".

12.1.3.1. MATERIALS.

12.1.3.1.1. CABLES

Els filferros conductors dels cables podran ser de coure o d'alumini

Els filferros de coure dur de secció recta circular tindrà les característiques que senyala la norma UNE 21011.

Els filferros d'alumini dur tindran les característiques que senyala la Norma UNE EN 60889.

Fora de casos especials, es recomana l'ús de cables amb conductors d'alumini. Es recomana els següents tipus de cables:

- Cables unipolars sense armadura o amb armadura magnètica, per a tensions alternes fins a 45 kV.
- Cables multipolars amb armadura, del tipus amb cintura (de camp no radial), per a tensions alternes fins a 15 kV.
- Cables multipolars amb armadura, del tipus amb tres armadures metàl·liques(de camp radial) per a tensions alternes des de 20 fins a 45 kv. Aquest cablesestan destinats a instal·lacions fixes. Segons sigui la construcció d'aquests,podran instal·lar-se en conduccions interiors, aèries, soterrànies i subaquàtiques.

Dades constructives. Els conductors, la secció o sectorial del qual sigui o no deformació compacta, estaran exempts d'arestes vives o altres irregularitats superficials.

A les cordes rodones convencionals els filferros constituents d'una mateixa corda tindran que ser, necessàriament, del mateix diàmetre; en les compactes i sectorials, la relació entre els diàmetres de dos filferros diferents d'una mateixa corda no podrà excedir d'una amb tres dècimes.

Seccions. S'aconsella l'ús de les següents seccions i composició de cables:

Tipus de cable	Unipolars	Tripolars
Secció (mm^2)	1x 25	3 x 25
	1x 50	3 x 50
	1 x 95	3 x 95
	1 x 150	3 x 150

Els cables unipolars tindran únicament la corda rodona convencional. Els de secció 3 x 25, 3 x 50, 3 x 95 y 3 x 150 mm2, a més de la corda rodona convencional, podran tenir la rodona compacta o la sectorial. El cable de 3 x 240 mm2 de secció tindrà, únicament, la corda compacta o sectorial.

Embolcall metàl·lic. Normalment, i fora de casos especials, l'embolcall metàl·lic serà a base de tub continu de plom.

Revestiment protector per a cables amb o sense armadura. Els cables amb o sense armadura es protegiran mitjançant una coberta de material termoplàstic, d'acord amb l'especificat a la norma UNE 21123.

Assentaments d'armadura. Els assentaments d'armadura seran a base de fibres impregnades, paper crespat o material termoplàstic.

Armadura. L'armadura dels cables multipolars serà d'acer, excepte en els cables subaquàtics que serà de filferro d'acer galvanitzat. Les característiques de la mateixa s'establiran en el PTP d'acord amb les condicions de la instal·lació. En els cables unipolars que portin armadura, aquesta serà de floreig d'alumini.

Els cables tripolars de tensió nominal Uo/U = 12/15 seran de camp no radial. Tots els cables de tensions nominals Uo/U = 12/20 kV i 26/45 kV seran de camp radial.

Marques. Els cables objecte d'aquest Plec portaran imprès sobre la coberta exterior de PVC, i de forma continua, el nom del fabricant, designació del cable segons la norma UNE 21123 i les dos darreres xifres de l'any de fabricació. En els cables tripolars cadascuna de les ànimes s'identificarà fàcilment.

El Subministrador deurà facilitar en la seva oferta les següents dades:

a) Diàmetre exterior del cable.
b) Longitud de les peces i tipus d'embalatge.
c) Capacitat electrostàtica, en micro Farads per km (μF/km).
    - entre conductors i pantalla, en els cables de camp radial.
    - entre cada conductor i la resta, prèviament connectats a l'embolcall metàl·lic, en els cables de camp no radial.
d) d)Els valors admissibles del corrent de curt circuit en els conductors des de 0,1 s fins a 3 s.
e) El màxim valor admissible del corrent homopolar de curt circuit a l'embolcall metàl·lic del cable.

12.1.3.2. EXECUCIÓ.

Quan els cables s'estenguin per safates o suports metàl·lics es tindrà en compte el que s'indica en aquest Plec. L'estesa dels cables, tant en rasa oberta com per l'interior de tubs, s'executarà de manera que no es danyi l'embolcall exterior. Per això s'empraran corrós en forma de fus, sobre els que es desplaçarà el cable en el seu moviment.

Es respectaran els límits de radi mínim en els canvis de la trajectòria dels cables, que tindran que ser facilitats pel Subministrador en funció del tipus de cable i el seu diàmetre exterior.

Al fer els empalmaments, o confeccionar els terminals, s'impedirà que penetri humitat a l'extrem del cable, un cop que s'hagi tret la tanca de transport. Per a reduir al màxim la possibilitat de que s'humitegi a més de realitzar les operacions en ambient sec, tebi i net, sota la protecció d'una coberta impermeable, es portarà a terme tot el procés de empalmaments sense interrupció.

En l'elecció de les caixes terminals i empalmaments es tindrà en compte la classe d'instal·lació (exterior o interior), la tensió i les característiques del cable.

Cada caixa terminal se subministrarà completa, en un sol embalatge, sense els borns de connexió, acompanyada del full d'instruccions per al seu muntatge i relació de totes les peces components.

Quant els aïlladors estiguin units, rígidament, a la tapa de la caixa, podrà aquest conjunt subministrar-se en un embalatge per separat.

Caldrà verificar que les caixes terminals i empalmaments que es vagin a emprar no tinguin traces d'humitat. S'assegurarà el reblert complet de mescla aïllant a l'abocar-lo sense deixar bombolles closes d'aire.

En l'elecció dels borns de terminals es tindrà en compte el material del conductor del cable i el dels conductors exteriors als que vagi a ser connectat; per al pas d'alumini a coure, o viceversa, s'empraran borns bimetàl·lics. En el cas de cables de conductor de coure que es connecten a conductors exteriors, també de coure, es podran emprar borns fabricats amb aliatge C-6440, segons la norma UNE EN 1982.

En els terminals de goma emmotllada per a cables d'aïllament sec s'utilitzaran els borns específics de cada fabricant.

La unió als borns es realitzarà, en el cas de conductors d'alumini, per punxonament profund; en conductors de coure la unió es realitzarà mitjançant cargols de pressió, previ estanyat del cable.

En els terminals amb aïlladors de porcellana s'utilitzaran casquets de connexió, constituïts per una peça de fosa de bronze mecanitzada i un rodó bimetàl·lic courealumini, si el cable tingués el conductor d'alumini.

La connexió del casquet amb el conductor d'alumini es realitzarà mitjançant punxonament.

En els empalmaments de cables fins a 12/20 kV les connexions a les mànigues es realitzaran per punxonament. En els empalmaments de cables de tensió més gran de 12/20 kV la connexió s'efectuarà pel mètode denominat "Soldadura Pirelli LRC".

12.1.4. CONDUCCIONS ELÈCTRIQUES DE BAIXA TENSIÓ AMB CABLES AÏLLATS

12.1.4.1. NORMATIVA.

En l'execució de conduccions elèctriques de baixa tensió s'aplicarà el "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión" del Ministeri d'Indústria i Energia (Decret 842/2002 de 2 d'Agost.), des d'ara REBT, i les seves Instruccions Complementàries, Serà d'aplicació la terminologia establerta en la instrucció ITC-BT 01 del REBT.

Seran d'aplicació les normes UNE que es relacionen en la Instrucció Complementària ITC-BT-02 del REBT.

12.1.5. CONTROL DE QUALITAT

El Contractista entregarà a la Direcció d'Obra els certificats del fabricant on s'especifiqui explícitament les proves i assajos realitzats a fàbrica, d'acord amb les normatives d'aplicació, així com els valors mínims i/o màxims garantits pel Fabricant com a resultats de les diferents proves.

Una vegada instal·lats, els conductors es sotmetran a una prova d'aïllament, per aplicació d'una tensió de 750V/1000 V. El resultat obtingut haurà de ser superior a 750/1000 x U, essent U el valor nominal de la tensió en volts.

En els cables de control, es verificarà que la malla de la pantalla de coure estigui connectada en un sol extrem a fi d'evitar la circulació de corrents paràsits.

12.1.6. AMIDAMENT I ABONAMENT

S'amidaran i abonaran per les unitats recollides en el Pressupost considerant el seu amidament inclòs les partides d'instal·lacions elèctriques si no s'indica de forma expressa en el pressupost.

12.2. CANALITZACIONS I SAFATES

12.2.1. GENERALITATS

Es defineixen les canalitzacions per cables con el conjunt d'evolvent i suporteria per allotjar els conductors elèctrics.

Es classifiquen en Safates o Tubs.

Existiran, a més, canalitzacions soterrades, amb o sense tub.

Les safates a utilitzar seran de plàstic preferentment.

12.2.2. NORMATIVA

Les canalitzacions emprades acompliran les prescripcions del “Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión” del Ministeri d’Indústria i Energia (Decret 842/2002 de 2 d’Agost.), des d’ara REBT, i les seves Instruccions Complementàries, així com les Normes UNE d’aplicació en cada cas.

12.2.3. ÀMBITS D’APLICACIÓ DE TUBS

- Tubs de PE rígids o flexibles en instal·lacions soterrades.
- Tubs de PVC rígids en instal·lacions interiors en zones sense risc mecànic, zones d’oficines, etc. Els flexibles, en falsos sostres i zones empotrades interiors.
- Tubs d’acer galvanitzat en calent rígids o acer plastificat flexibles en instal·lacions de superfície on puguin produir-se impactes mecànics. En general, el tram final d’escomeses a tots els equips (a excepció de l’enllumenat i endolls), tindran el seu tram final amb tub flexible d’acer plastificat des de les canalitzacions generals o caixes de derivació.

12.2.4. TUBS DE POLIETILÈ RÍGIDS O FLEXIBLES EN INSTAL·LACIONS SOTERRADES

Definició: Tub corrugat de polietilè de fins a 160 mm de diàmetre nominal, amb grau de resistència al xoc 9 i muntat com a canalització soterrada.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents: L'estesa i col·locació.

12.2.4.1. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ.

El tub ha de quedar alineat en el fons de la rasa anivellant-lo amb una capa de sorra garbejada i netejant-la de possibles obstacles (pedra, runa, etc.)

Sobre la canalització es col·locarà una capa o coberta d'avís i protecció mecànica (maons, plaques de formigó, etc.).

Les rases es rebliran posteriorment.

El tub no pot tenir empalmaments entre els registres (caixes de derivació, pericons, etc.), ni entre aquests i les caixes de mecanismes.

Nombre de corbes de 90° entre dos registres consecutius <= 3

Distància entre la canalització i la capa de protecció .>= 10 cm

Fondària de les rases >= 40 cm

Penetració del tub dins dels pericons 10 cm

Es podran utilitzar canalitzacions soterrades amb tub de polietilè reticulat no propagador de la flama, especial per a conduccions elèctriques.

La part superior dels tubs, estarà sempre a una fondària superior a 60 cm del nivell del terreny.

Els tubs portaran anar protegits amb sorra o formigó.

Es tindrà en compte les prescripcions de la ITC-.BT 07.

12.2.4.2. TUBS DE PVC RÍGID PER CANALITZACIONS INTERIORS.

Definició:

Tub rígid de PVC de fins a 48 mm de diàmetre nominal, amb grau de resistència al xoc 7 o 9, connectat roscat.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- L'estesa, fixació i corbat
- La connexió o roscat dels trams

Condicions Generals:

Els canvis de direcció s'han de fer amb corbes d'acoblament, escalfant-les lleugerament, sense que es produeixin canvis sensibles a la secció.

Quan les unions seran roscades, i han d'estar fetes amb maniguets amb rosca.

Toleràncies d’instal·lació:

- Posició 20 mm
- Alineació 2% <= 20 mm/total

El tub es fixarà als paraments amb brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. Les brides i abraçadores en instal·lacions exteriors, seran plastificades.

Distància entre les fixacions:

- Trams horitzontals <= 60 cm
- Trams verticals <= 80 cm
- Distància a línies telefòniques, tubs de sanejament, aigua i gasos >= 25 cm
- Distància entre registres <= 1500 cm
- Distància de la grapa al vèrtex de l'angle en els canvis de direcció:

D tub (mm)	9	11	13	16	21	29	32	36
Distància (cm)	11	17	17	25	25	30	30	30

Nombre de corbes de 90° entre dos registres consecutius. <= 2

Penetració del tub dins les caixes 1 cm

Toleràncies d’instal·lació:

- Distància de la grapa al vèrtex de l'angle en els canvis de direcció ± 5 mm
- Penetració del tub dins les caixes . ± 2 mm

Les caixes de derivació seran de PVC, amb accessoris normalitzats pels fabricants per a la seva connexió.

La suportaria i accessoris seran els normalitzats pels fabricants.

Les caixes seran de PVC o metàl·liques, estanques IP-54. Els tubs es fixaran a les caixes de forma roscada, amb accessoris normalitzats pels fabricant. No s’admetrà l’entrada a les caixes amb cons.

Els conductors podran ocupar com a màxim 1/3 de la secció útils dels tubs. Les caixes de derivació tindran com a mínim un 50% d’espai de reserva.

12.2.4.3. TUBS D’ACER GALVANITZAT PER INSTAL·LACIONS INTERIORS.

Definició: Tub rígid d'acer galvanitzat, rígid o flexible plastificat, de diàmetre nominal 48 mm com a màxim, roscat i muntat superficialment, especial per a canalitzacions elèctriques.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- L'estesa, fixació i corbat.

- La connexió o roscat dels trams

Condicions Generals.

El tub es fixarà als paraments amb brides o abraçaderes protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. Les brides i abraçaderes en instal·lacions exteriors, seran plastificades.

Quan les unions són roscades, han d'estar fetes amb maniguets amb rosca.

Els canvis de direcció s'han de fer mitjançant corbes d'acoblament. També es poden fer amb màquines de corbar tubs, sense que es produeixin canvis sensibles a la secció.

Distància entre les fixacions:

- Trams horitzontals <= 60 cm
- Trams verticals <= 80 cm
- Distància a línies telefòniques, tubs de sanejament, aigua i gasos >= 50 cm
- Distància de la grapa al vèrtex de l'angle en els canvis de direcció:

D tub (mm)	9	11	13	16	21	29	32	36
Distància (cm)	11	17	17	25	25	30	30	30

Radis de curvatura:

D tub (mm)	9	11	13	16	21	29	32	36
Radi (cm) >=	9	11	12	13,5	17	20	20	20

- Nombre de corbes de 90° entre dos registres consecutius <= 2
- Penetració del tub dins les caixes 1 cm

Toleràncies d'instal·lació:

- Posició ± 20 mm
- Alineació ± 2% <= 20 mm/total
- Penetració del tub dins les caixes ± 2 mm
- Distància de la grapa al vèrtex de l'angle en els canvis de direcció ± 5 mm

Les caixes de derivació seran de PVC o metàl·liques, amb accessoris normalitzats pels fabricants per a la seva connexió.

La suportaria i accessoris seran els normalitzats pels fabricants. Els accessoris de connexió, seran també especials per connexionat roscada , amb els records i peces necessàries.

Les caixes de derivació o metàl·liques, estanques IP-54. Els tubs es fixaran a les caixes de forma roscada, amb accessoris normalitzats pels fabricant. No s'admetrà l'entrada a les caixes amb cons.

Els conductors podran ocupar com a màxim 1a de la secció útils dels tubs. Les caixes de derivació tindran com a mínim un 50% d'espai de reserva.

12.2.5. ÀMBITS D'APLICACIÓ DE SAFATES

Safates i canals de PVC cegues amb tapa per cables de M.T. (convenientment senyalitzada) i zones intempèrie sense risc específic.

Safates d'acer galvanitzat en calent de vareta per cablejat de B.T., control i serveis auxiliars en nau de bombes.

Safates cegues de xapa d'acer, amb tapa per cablejat a equips amb variador de velocitat.

12.2.5.1. SAFATES DE PVC

Definició: Safata plàstica de PVC rígid, de fins a 100 x 600 mm com a màxim, amb tapa.

Podrà ser de tipus llis (safata cega) o ranurat. Sempre amb tapa.

Característiques Generals.

Ha de tenir les vores conformades, de manera que permetin el tancament a pressió de la coberta.

Ha de presentar una superfície sense fissures i amb color uniforme. Els extrems han d'acabar amb un tall perpendicular a l'eix i sense rebaves.

Ha de suportar bé els ambients humits, salinosos i químicament agressius.

Resistència a la flama (UNE 53315)	Autoextingible
Reacció en front el foc (UNE 23727)	M1
Rigidesa dielèctrica (UNE 21316)	Alta(>=24 KV/mm)
Conductivitat tèrmica	Baixa

FONS LLIS:

Grau protecció (UNE 20-324)	IP-429
Les dimensions s'han d'expressar-se	En mm.

FONS PERFORAT:

Grau protecció (UNE 20-324)	IP-229
Les dimensions han d'expressar-se	En mm
Temperatura de servei (T)	-20°C<=T<= 60°C
Temperatura d'estovament Vicat (UNE 53-118)	>= 81°C/mm

Condicions d'instal·lació.

S'utilitzaran safates de PVC cegues amb tapa per a la instal·lació dels cables de M.T. El suports i cargoleria, seran també de PVC. Aquestes safates aniran convenientment senyalitzades amb plaques indicadores de perill de mort. La safata per cables de M.T. podrà ser ranurada amb autorització expressa de la Direcció d'Obra.

El muntatge s'ha de fer amb peces de suport, amb un mínim de dues per safata, fixades a la suportaria corresponent.

Les unions dels trams rectes, derivacions, cantonades, etc., de les safates s'han de fer mitjançant una peça d'unió fixada amb cargols o reblons.

Les unions han d'estar a 1/5 de la distància entre dos recolzaments com a màxim. Tots els elements auxiliars (derivacions, corbes, regletes, etc.) han de ser de PVC.

Els finals de canalització han d'estar coberts sempre amb una tapa de final de tram.

Les safates de cables es muntaran d'acord amb els plànols normalitzats del fabricant, amb tots els seus accessoris, així com colzes, derivacions, suports canvis de nivell, reduccions, etc. de manera que es formi un conjunt apropiat i predissenyat.

La distància entre suports haurà de ser tal que el pes dels cables previst, més un 20% de reserva no produeixen una fletxa superior al 0,5% (en sentit longitudinal i) de la distància entre suports i en cap cas

superior a 2 m. A més, les safates hauran de ser suportar un pes eventual de 70 kg. degut al pes de una persona sobre elles.

12.2.5.2. SAFATES METÀL·LIQUES.

Definició: Safates metàl·liques galvanitzades en calent per immersió segons normes UNE 37.501 a 37.508, de:

- Planxa d'acer amb tapa
- Reixeta d'acer

S'ha de considerar els tipus de safata de planxa d'acer següents:

- Cega amb ala estàndard
- Perforada amb ala estàndard
- Perforada amb el centre llis reforçat

S'utilitzarà safata cega reforçada, amb tapa, per instal·lació del cables que alimenten als variadors de velocitat.
Característiques generals

Ha de tenir una superfície sense fissures. Els extrems han d'acabar amb un tall perpendicular a l'eix i sense rebaves.

Les unions s'han de fer mitjançant peces auxiliars.

Ha de suportar bé els ambients humits, salinosos i químicament agressius.

PLANXA D'ACER GALVANITZAT:

Safata de xapa de tipus reforçat, amb les vores conformades per a permetre el tancament a pressió de la coberta.

La xapa serà de 1,5 mm d'espessor com a mínim. L'espessor de galvanitzat, serà com a mínim de 55 micres.
Grau de protecció (UNE 20-324):

- Cega amb ala estàndard.	>= IP-419
- Perforada amb ala estàndard	>= IP-219
- Perforada amb el centre llis reforçat	>= IP-219

Quan l'acer porta un recobriment sintètic o plàstic.

El recobriment ha de ser de PVC, niló o d'altres plàstics, de 70 micres com a mínim.

- Resistència a la flama	Autoextingible i inflamable

REIXETA D'ACER:

Safata obtinguda a partir del doblegament d'una graella de vatera d'acer.

El diàmetre de la vareta serà de 7 mm com a mínim, i el gruix mínim de galvanitzat de 70 micres.

Grau de protecció (UNE 20-324):	>= IP-XX9

Quan l'acer porta un recobriment sintètic o plàstic.

El recobriment ha de ser de PVC, niló o d'altres plàstics, de 70 micres com a mínim.

- Resistència a la flama	Autoextingible i inflamable

Condicions generals del muntatge.

El muntatge s'ha de fer amb peces de suport normalitzades, d'acer galvanitzat en calent, de PUK o equivalent, i de resistència mecànica adequada segons el pes i moment a suportar, degut als cables, pes propi i eventual pes d'una persona. L'anclatge dels suports als paraments, es farà amb tacs metàl·lics de resistència adequada a l'esforç a suportar.

Les unions, derivacions, canvis de direcció, etc., s'han de fer amb peces especials fixades amb cargols o reblons. No es permetrà el mecanitzat i soldat a obra de cap suport o safata, sense l'aprovació prèvia i per escrit de la Direcció d'Obra en casos puntuals.

Han de tenir continuïtat elèctrica, connectant-les al conductor de terra cada 10 m, com a màxim.

El final de les safates de xapa ha d'estar cobert amb tapetes de final de tram.

Les unions han d'estar a 1/5 de la distància entre dos recolzaments.

Toleràncies d'execució:

- Nivell o aplomat	<= 0,2%	15mm/total
- Desploms	<= 0,2%	15 mm/total

Els canvis de direcció i corbes s'han de fer amb una peça d'unió fixada amb cargols i reblons.

Les safates de cables es muntaran d'acord amb els plànols normalitzats del fabricant, amb tots els seus accessoris, així com colzes, derivacions, suports canvis de nivell, reduccions, etc. de manera que es formi un conjunt apropiat i predissenyat.

La distància entre suports haurà de ser tal que el pes dels cables previst, més un 20% de reserva no produeixen una fletxa superior al 0,5% (en sentit longitudinal) de la distància entre suports i en cap cas superior a 2 m. A més, les safates hauran de ser suportar un pes eventual de 60 kg. degut al pes de una persona sobre elles. La deformació admesa en sentit transversal és d'un 5%.

Condicions de subministrament i emmagatzematge

Subministrament en mòduls d'una llargària de 3 m, admetent-se una tolerància de ± 10 mm.

Cada safata ha de portar marcades, a distàncies < 1 m, de forma indeleble i ben visible les dades següents:

- Tipus de PVC
- Nom del fabricant o marca comercial
- Referència a les normes

Emmagatzematge: Sota cobert i protegit contra la pluja i les humitats.

12.2.6. CONTROL DE QUALITAT

El Contractista entregarà a la Direcció d'Obra els certificats del fabricant on s'especifiqui explícitament les proves i assajos realitzats a fàbrica, d'acord amb les normatives d'aplicació, així com els valors mínims i/o màxims garantits pel Fabricant com a resultats de les diferents proves.

12.2.7. AMIDAMENT I ABONAMENT

S'amidaran i abonaran per les unitats recollides en el Pressupost considerant el seu amidament inclòs les partides d'instal·lacions elèctriques si no s'indica de forma expressa en el pressupost.

El preu inclou tapa superior, part proporcional de suports per a sostre o paret, corbes, unions, canvis de nivell, accessoris de muntatge i fixació.

12.3. VARIADORS DE FREQÜÈNCIA

12.3.1. CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

El variador de freqüència haurà de tenir un mínim de 5 entrades digitals, 2 sortides digitals i 1 entrada analògica i 1 sortida analògica

Els variadors de freqüència hauran de ser de gamma alta amb les següents prestacions:

- Mesura de potència integrada
- Supervisió i control del procés Integrats (cabal i pressió)
- Funció d'arrencada i parada per reduir el consum amb motor en repòs.
- Supervisió i protecció dels seus actius (instal·lació, bomba, ...)
- Supervisió de derives en una bomba
- Fàcil manteniment i diagnòstic
- Possibilitat de web Server integrat, per a visualització, diagnòstic i parametrització
- Els variadors de CA han d'estar construïts per complir amb les normes IEC
- Han de tenir el marcatge CE, d'acord amb la Directiva Europea de Baixa Tensió (73/23 / CEE i 93/68 / CEE) i les directives CEM (89/336 / CEE)
- Tensió d'entrada nominal i interval de potència nominal
- Per al seu possible ús amb generadors, el variador de CA ha d'operar entre 40 i 72 Hz.
- Grau de protecció IP 55 o similar
- Sistema de refrigeració dissipador tèrmic i ventilació forçada
- Harmònics acord amb IEC / EN 61000-3-12 harmònics <48% THDi
- Baix índex d'harmònics (THDi <48% al 80% de la càrrega)
- Compatible amb el sistema de telecontrol seleccionat

Els arrencadors a emprar seran els instal·lats actualment en els pous sent responsable l'adjudicatari de la seva revisió i modificació per al bon funcionament dels equips descrits en l'àmbit del present projecte.

12.4. XARXA DE TERRES

12.4.1. DEFINICIÓ

La instal·lació de posada a terra és aquella que compren tot el lligam metàl·lic directe, sense interrupció ni protecció alguna, de secció suficient, entre determinats elements o parts d'una instal·lació i un elèctrode, o grup d'elèctrodes soterrats al terreny, amb objecte d'aconseguir que en el conjunt de les instal·lacions, edificis i zones properes no existeixen diferències de potencial perilloses i que, al mateix temps, permeti el pas a terra de les corrents de falta o de les descàrregues d'origen atmosfèric que vinguin per les línies elèctriques, a través dels descarregadors de sobretensions i sobreintensitats.

Es consideren els tipus de col·locació següents:
- Instal·lació superficial.
- Instal·lació soterrada.

L'execució de la unitat d'obra, inclou les operacions següents:
- Estesa i empalmament.
- Connexionat a presa de terra.

12.4.2. CONDICIONS

Els criteris de projecte i construcció de les instal·lacions de posada a terra estaran subordinats a la Instrucció Tècnica Complementària ITC BT-18 del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT 2002). Aprovat pel Reial Decret 842/2002 de 2 d'Agost, del Ministeri d'Indústria i Energia.

12.4.3. CONTROL DE QUALITAT

Es mesurarà el valor de posada a terres, garantint-se un valor inferior a 15 W. Les proves s'efectuaran després d'un període sec perllongat.

Es verificarà que les tensions transferides des de les xarxes de terres de M.T. no superin en cap cas els valors reglamentaris o especificats en projecte.

Es verificarà la equipotencialitat de totes les estructures i canonades metàl·liques. Totes les proves es realitzaran en presència de la Direcció d'Obra, emetent-se certificat per escrit dels resultats obtinguts.

12.4.4. AMIDAMENT I ABONAMENT

S'amidaran i abonaran per les unitats recollides en el Pressupost considerant el seu amidament inclòs les partides d'instal·lacions elèctriques si no s'indica de forma expressa en el pressupost.

12.5. ARMARIS

12.5.1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Armaris amb grau de protecció normal (IP65), estanca, antihumitat o antideflagrant i amb porta o tapa, encastats, muntats superficialment, fixats a columna o muntats sobre solera de formigó amb perns encastats.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Col·locació i anivellament
- Muntatge i instal·lació dels perns necessaris per a la col·locació

12.5.1.1. CONDICIONS GENERALS:

L'armari ha de quedar fixat sòlidament al parament o a la columna per un mínim de quatre punts o a la solera de formigó utilitzant els perns instal·lats anteriorment i inclosos en els treballs d'aquesta unitat. La columna, en el seu cas ha de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.

La porta ha d'obrir i tancar correctament.

Quan tenen tapa, aquesta ha d'encaixar perfectament en el cos de l'armari.

La posició ha de ser la fixada a la DT.

Quan es col·loca fixat a columna, aquesta ha de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.
Toleràncies d'instal·lació:

- Posició: ± 20 mm
- Aplomat: ± 2%

12.5.2. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No hi han condicions específiques del procés d'instal·lació.

12.5.3. UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

12.5.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decret 842/2002 de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. REBT 2002.

13. ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B06E-12FM.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS
Formigó amb o sense addicions (cendres volants o fum de sílice), elaborat en una central formigonera legalment autoritzada d'acord amb el títol 4t de la llei 21/1992 d'Indústria i el Reial decret 559/2010, de 7 de maig.

CARACTERISTICAS DELS FORMIGONS D'ÚS ESTRUCTURAL:

Els components del formigó, el seu dosatge, el procés de fabricació i el transport han d'estar d'acord amb les prescripcions del CODI ESTRUCTURAL.
La designació del formigó fabricat en central es pot fer per propietats o per dosatge i s'expressarà, com a mínim, la següent informació:
- Consistència
- Grandària màxima de l'àrid
- Tipus d'ambient al qual s'exposarà el formigó
- Resistència característica a compressió per als formigons designats per propietats
- Contingut de ciment expressat en kg/m³, per als formigons designats per dosatge
- La indicació de l'ús estructural que tindrà el formigó: en massa, armat o pretesat
La designació per propietats es realitzarà d'acord amb el format: T-R/C/TM/A
- T: Indicatiu que serà HM per al formigó en massa, HA per al formigó armat, i HP per al formigó pretesat
- R: Resistència característica a compressió, en N/mm2 (20-25-30-35-40-45-50-55-60-70-80-90-100)
- C: Lletra indicativa del tipus de consistència: F fluida, B tova, P plàstica i S seca
- TM: Grandària màxima de l'àrid en mm.
- A: Designació de l'ambient al qual s'exposarà el formigó
En els formigons designats per propietats, el subministrador ha d'establir la composició de la mescla del formigó, garantint al peticionari les característiques especificades de grandària màxima de l'àrid, consistència i resistència característica, així com les limitacions derivades del tipus d'ambient especificat (contingut de ciment i relació aigua/ciment)
En els formigons designats per dosatge, el peticionari és responsable de la congruència de les característiques especificades de grandària màxima de l'àrid, consistència i contingut en ciment per metre cúbic de formigó, i el subministrador les haurà de garantir, indicant també, la relació aigua/ciment que ha utilitzat.
En els formigons amb característiques especials o altres de les especificades en la designació, les garanties i les dades que el subministrador hagi d'aportar seran especificats abans de l'inici del subministrament.
El formigó ha de complir amb les exigències de qualitat que estableix l'article 43.2 del CODI ESTRUCTURAL.
Si el formigó està destinat a una obra amb armadures pretesadas, podrà contenir cendres volants sense que aquestes excedeixin del 20% del pes del ciment, i si es tracta de fum de sílice no podrà excedir del 10%
Si el formigó està destinat a obres de formigó en massa o armat, la DF pot autoritzar l'ús de cendres volants o fum de sílice per a la seva confecció. En estructures d'edificació, si s'utilitzen cendres volants no han de superar el 35% del pes del ciment. Si s'utilitza fum de sílice no ha de superar el 10% del pes del ciment. La quantitat mínima de ciment s'especifica en l'article 43.2.1 del CODI ESTRUCTURAL.
La central que subministri formigó amb cendres volants realitzarà un control sobre la producció segons art. 32 del CODI ESTRUCTURAL i ha de posar els resultats de l'anàlisi a l'abast de la DF, o disposarà d'un distintiu oficialment reconegut
Les cendres volants han de complir en qualsevol cas les especificacions de la norma UNE_EN 450.
Els additius hauran de ser del tipus que estableix l'article 31.2 del CODI ESTRUCTURAL i complir la UNEIX EN 934-2
En cap cas la proporció en pes de l'additiu no ha de superar el 5% del ciment utilitzat.

Classificació dels formigons per la seva resistència a compressió:
- Si fck <= 50 N/mm2 , resistència standard
- Si fck > 50 N/mm2 , alta resistència
Si no es disposa més que de resultats a 28 dies d'edat, es podran admetre com a valors de resistència a j dies d'edat els valors resultants de la fórmula següent:
- fcm (t) = ßcc(t)·*fcm
- ßcc = exp s [1 (28/t)1/2]
(on fcm: resistència mitjana a compressió a 28 dies, ßcc: coeficient que depèn de l'edat del formigó, t: edat del formigó en dies, s: coeficient en funció del tipus de ciment (= 0,2 per a ciments d'alta resistència i enduriment ràpid (CEM 42,5R, CEM 52,5R), = 0,25 per a ciments normals i d'enduriment ràpid (CEM 32,5R, CEM 42,5), = 0,38 per a ciments d'enduriment lent (CEM 32,25)).
Valor mínim de la resistència:
- Formigons en massa >= 20 N/mm2
- Formigons armats o pretesats >= 25 N/mm2
Tipus de ciment:
- Formigó en massa: Ciments comuns excepte els tipus CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T i CEM III/C (UNE-EN 197-1), Ciments per a usos especials ESP VI-1 (UNEIX 80307).
- Formigó armat: Ciments comuns excepte els tipus CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C i CEM V/B (UNE-EN 197-1).
- Formigó pretesat: Ciments comuns tipus CEM I, CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P i CEM II/A-M(V,P) (UNE-EN 197-1).
- Es consideren inclosos dins dels ciments comuns els ciments blancs (UNEIX 80305).
- Es consideren inclosos els ciments de característiques addicionals com els resistents als sulfats i/o a l'aigua de mar (UNEIX 80303-1 i UNEIX 80303-2), i els de baixa calor d'hidratació (UNE-EN 14216).
Classe de ciment: 32,5 N
Densitats dels formigons:
- Formigons en massa (HM): - 2.250 kg/m³ si fck <=40 N/mm2 - 2.300 kg/m³ si fck > 40 N/mm2
- Formigons armats i pretesats (HA-HP): 2400 kg/m³.
La quantitat mínima de ciment considerant el tipus d'exposició més favorable ha de ser (CODI ESTRUCTURAL, taula 43.2.1.a):
- Obres de formigó en massa: >= 200 kg/m³
- Obres de formigó armat: >= 250 kg/m³
- Obres de formigó pretesat: >= 275 kg/m³
- En totes les obres: <= 500 kg/m³
La relació aigua/ciment considerant el tipus d'exposició més favorable ha de ser (CODI ESTRUCTURAL, taula 43.2.1.a):
- Formigó en massa: <= 0,65
- Formigó armat: <= 0,65
- Formigó pretesat: <= 0,60
Seient en el con de Abrams (UNEIX EN 12350-2):
- Consistència seca: 0 - 2 cm
- Consistència plàstica: 3-4 cm
- Consistència tova: 5-9 cm
- Consistència fluida: 10-15 cm
- Consistència líquida: 16-20 cm
La consistència (L) líquida solo es podrà aconseguir mitjançant additiu superfluidificante
ló clor total aportat per components del formigó no superarà:
- Pretesat: <= 0,2% pes de ciment
- Armat: <= 0,4% pes de ciment
- En massa amb armadura de fissuració: <= 0,4% pes de ciment
Quantitat total de fins (tamís 0,063) en el formigó, corresponents als àrids i al ciment:
- Si l'aigua és standard: < 175 kg/m³
- Si l'aigua és reciclada: < 185 kg/m³
Toleràncies:
- Seient en el con de Abrams: - Consistència seca: Nul - Consistència plàstica o tova: ± 1 cm - Consistència fluida: ± 1 cm - Consistència líquida: ± 1 cm
FORMIGONS PER A PILOTES FORMIGONADES "IN SITU"
Grandària màxima de l'àrid. El menor dels valors següents:

- <= 32 mm
- <= 1/4 de la separació entre barres d'acer longitudinals
Dosatges de pastat:
- Contingut de ciment: - Formigons abocats en sec: >= 325 kg/m³ - Formigons submergits: >= 375 kg/m³ -
- Relació aigua-ciment (A/C): < 0,6
- Contingut de fins d < 0,125 (ciment inclòs): - Àrid gruixut d >8 mm: >= 400 kg/m³ - Àrid gruixut d <=8 mm: >= 450 kg/m³
Consistència del formigó:

Assento con de Abrams(mm)	Condicions d'ús
130 <= H <= 180	- Formigó abocat en sec
H >= 160	- Formigó bombat, submergit o abocament sota aigua amb tub tremie
H >= 180	- Formigó submergit, abocat sota

El formigó tindrà la docilitat i fluïdesa adequada, i aquests valors es mantindran durant tot el procés de formigonada, per a evitar embussos en els tubs de formigonar.
FORMIGONS PER A PANTALLES FORMIGONADES "IN SITU"
Contingut mímino de ciment en funció de la grandària màxima de l'àrid:

Grandària màxima del àrid(mm)	Continguda mínim de ciment(kg)
32	350
25	370
20	385
16	400

Grandària màxima de l'àrid. El més petit dels següents valors:
- <= 32 mm
- <= 1/4 separació entre barres d'acer longitudinals
Dosatges de pastat:
- Contingut de ciment en pantalles contínues de formigó armat: - Formigons abocats en sec: >= 325 kg/m³ - Formigons submergits: >= 375 kg/m³ -
- Relació aigua-ciment: 0,45 < A/C < 0,6
- Contingut de fins d <=0,125 mm (ciment inclòs): - Àrid gruix D <= 16 mm: <= 450 kg/m³ - Àrid gruix D > 16 mm: = 400 kg/m³
- Seient en con de Abrams: 160 < A < 220 mm
El formigó tindrà la docilitat i fluïdesa adequada, i aquests valors es mantindran durant tot el procés de formigonada, per a evitar embussos en els tubs de formigonar.

FORMIGÓ PER A PAVIMENTS

La fabricació del formigó no s'ha d'iniciar fins que la DF no hagi aprovat la fórmula de treball i el corresponent tram de prova (apartat d'execució). Aquesta fórmula inclourà:
- La identificació de cada fracció d'àrid i la seva proporció ponderal en sec.
- La granulometria de la mescla d'àrids per als tamisos 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm; i 0,063 mm UNEIX EN 933-2.
- El dosatge de ciment, d'aigua i, si eventualment de cada additiu, referides a la pastada.
- La resistència característica a flexotracció a 7 i a 28 dies.
- La consistència del formigó fresc, i el contingut d'aire oclòs.
El pes total de partícules que passen pel tamís 0,125 mm UNEIX EN 933-2 no serà major de 450 kg/m³, inclòs el ciment.
Contingut de ciment: >= 300 kg/m³
Relació aigua/ciment: <= 0,46
Assentament en el con de Abrams (UNEIX 83313): 2-6 cm
Proporció d'aire oclòs (UNEIX 83315): <= 6%
En zones sotmeses a nevades o gelades serà obligatori l'ús d'un inclusor d'aire, i en aquest cas, la proporció d'aire oclòs en el formigó fresc no serà inferior al 4,5% en volum.
Toleràncies:
- Assentament en el con de Abrams: ± 1 cm

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I MAGATZEMATGE

Subministrament: En camions formigonera.
El formigó arribarà a l'obra sense alteracions en les seves característiques, formant una mescla homogènia i sense haver iniciat l'enduriment.
Queda expressament prohibit l'addició al formigó de qualsevol quantitat d'aigua o altres substàncies que puguin alterar la composició original.
Magatzematge: No es pot emmagatzemar.

3.- UNITAT I CRITERI DE MESURAMENT

Unitat de mesurament: la indicada en la descripció de l'element
Criteri de mesurament: quantitat necessària subministrada en l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Reial decret 470/2021, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Codi Estructural.
PILOTIS I PANTALLES FORMIGONADES "IN SITU"
Document Bàsic de Seguretat estructural DB-ES, part II del CTE, aprovat pel Reial decret 314/2006.
FORMIGÓ PER A PAVIMENTS
Ordre FOM/891/2004, d'1 de març, per la qual s'actualitzen determinats articles del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts, relatius a ferms i paviments (PG-3).

B0B8- MALLA ELECTROSOLDADA DE BARRES CORRUGADES D'ACER

B0B8-107Q.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Acer per a armadures passives d'elements de formigó.
S'han considerat els següents elements:
- Emmalla electrosoldada

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Els productes d'acer per a armadures passives no tindran defectes superficials ni fissures.
L'armadura estarà neta, sense taques de greix, oli, pintura, pols o qualsevol altra matèria perjudicial.
Els filferros llisos només poden emprar-se com a elements de connexió d'armadures
bàsiques electrosoldadas en gelosia.
Les barres corrugades tindran almenys dues files de corrugues transversals, uniformement distribuïdes al llarg de tota la longitud. Dins de cada fila, les corrugues estaran uniformement espaiades
Les característiques següents compliran amb els valors declarats pel fabricant, assajats segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, si és el cas.
- Diàmetre nominal: s'ajustaran als valors especificats en la taula 6 de la UNE-EN 10080. - Diàmetres nominals <= 10,00 mm: Variació en intervals de mitjà mm - Diàmetres nominals > 10,0 mm: Variació en unitats senceres de mm
- Dimensions i geometria dels corruguis: Complirà l'especificat en l'apartat 7.4.2 de la UNE-EN 10080.
- Massa per metre: El valor nominal serà l'especificat en la taula 6 de la UNE-EN 10080, en relació amb el diàmetre nominal i l'àrea nominal de la secció transversal

- Secció equivalent: >= 95,5% Secció nominal
- Aptitud al doblegat: - Assaig doblegat amb angle >= 180° (UNE-EN 10080, UNE-EN ISO 15630-1): No s'apreciaran trencaments o fissures - Assaig doblegat-desdoblegat amb angle >= 90° (UNE-EN 10080, UNE-EN ISO 15630-1): No s'apreciaran trencaments o fissures

Tensió d'adherència (assaig de la biga UNE-EN 10080):
- Tensió d'adherència: - D < 8 mm: >= 6,88 N/mm2 - 8 mm <= D <= 32 mm: >= (7,84-0,12 D) N/mm2 - D > 32 mm: >= 4,00 N/mm2
- Tensió última d'adherència: - D < 8 mm: >= 11,22 N/mm2 - 8 mm <= D <= 32 mm: >= (12,74-0,19 D) N/mm2 - D > 32 mm: >= 6,66 N/mm2
- Composició química (% en massa):

	C	Ceq	S	P	Cu	N
	%màx.	%màx.	%màx.	%màx.	%màx.	%màx.
Colada	0,22	0,050	0,050	0,050	0,800	0,012
Producte	0,24	0,052	0,055	0,055	0,850	0,014

Ceq = Carboni equivalent
Es pot superar el valor màxim per al Carboni en un 0,03% en massa, si el valor del Carboni equivalent decreix en un 0,02% en massa.
Les anteriors característiques es determinaran segons la norma UNE-EN ISO 15630-1.

FILFERROS CORRUGATS I FILFERROS LLISOS:

Filferros corrugats són els que compleixen els requisits establerts per la UNE-EN 10080 per a la fabricació de malles electrosoldades o armadures bàsiques electrosoldades en gelosia.
Filferros llisos són els que compleixen els requisits establerts per la UNE-EN 10080 per a la fabricació d'elements de connexió en armadures bàsiques electrosoldades en gelosia.
Els diàmetres nominals dels filferros corrugats s'ajustaran a la sèrie (mm):
5-5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-10,5-11-11,5-12-14 mm
Les característiques següents compliran amb els valors declarats pel fabricant, assajats segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, si és el cas.
- Característiques mecàniques: - B 500 T - Límit elàstic fy: >= 500 N/mm2 - Càrrega unitària de trencament fs: >= 550 N/mm2 - Allargament al trencament: >= 8% - Relació f/fy: >= 1,03

Les anteriors característiques es determinaran segons la norma UNE-EN ISO 15630-1.

EMMALLA ELECTROSOLDADA:

Armadura formada per la disposició de barres corrugades o filferros corrugats, longitudinals i transversals, de diàmetre nominal igual o diferent, que es creuen entris si perpendicularment i els punts de contacte del qual estan units mitjançant soldadura elèctrica, realitzada en una instal·lació industrial aliena a l'obra.
La composició de la malla pot ser barres corrugades o filferros corrugats, però no la mescla de tots dos.
Els components d'un panell poden ser elements simples o apariats.
El producte es designarà segons l'especificat en l'apartat 5.2 de la UNE-EN 10080:
- Descripció de la forma
- Referència a la norma EN
- Dimensions nominals: Dimensions dels components, dimensions del panell, separació entre elements i sobrelargos
- Classes tècniques dels acers

Els components de la malla compliran les especificacions que els són aplicables segons siguin barres o filferros.
Les característiques següents compliran amb els valors declarats pel fabricant, assajats segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, si és el cas.
- Càrrega d'enlairament de les unions soldades (Fs): 0,25 fy x An
- (An = Secció transversal nominal del major dels elements de la unió en malles simples o d'un dels elements apariats, en malles dobles)
- Diàmetres relatius dels elements: - Malles simples: dmin <= 0,6 dmáx

(dmin: diàmetre nominal de l'armadura transversal, dmáx: diàmetre nominal de l'armadura més gruixuda) - Malles elements apariats: 0,7 ds <= dt <= 1,25 ds
(ds: diàmetre nominal de les armadures simples; dt: diàmetre nominal de les armadures apariades)
- Separació entre armadures longitudinals i transversals: <= 50 mm
- Sobrelargos (prolongació de les barres transversals més enllà de l'última barra longitudinal): 25 mm

Toleràncies:
- Longitud i amplària: ± 25 mm o ± 0,5% (la major de totes dues)
- Separació entre armadures: ± 15 mm o ± 7,5% (la major de totes dues)

Les anteriors característiques es determinaran segons la norma UNE-EN ISO 15630-1.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I MAGATZEMATGE

Emmagatzematge: en llocs en els quals estiguin protegits de la pluja, de la humitat del sòl i de l'eventual agressivitat de l'ambient.
Es classificaran segons el tipus, qualitat, diàmetre i procedència.
Abans de la seva utilització i especialment després de períodes llargs d'emmagatzematge en l'obra, s'ha d'inspeccionar la superfície per a comprovar que no hi hagi alteracions.
Pèrdua de pes després de l'eliminació d'òxid superficial amb raspall de filferros: < 1%

3.- UNITAT I CRITERI DE MESURAMENT

Unitat de mesurament: la indicada en la descripció de l'element
Criteri de mesurament: quantitat necessària subministrada en l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Reial decret 470/2021, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Codi Estructural.
UNE-EN 10080:2006 Acer per a l'armat del formigó. Acer soldable per a armadures de formigó armat. Generalitats.

B0FB2- BLOC CERÀMIC D'ARGILA ALLEUGERIDA

B0FB2-0D62.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Peces d'argila cuita utilitzades en obra de paleta (façanes vistes o revestides, estructures portants i no portants, murs i divisòries interiors, per al seu ús en edificació i enginyeria civil)
S'han considerat els següents tipus:
Segons la densitat aparent:
- Peces LD: amb una densitat aparent menor o igual a 1000 kg/m³, per a ús en fàbriques revestides.
- Peces HD: per a elements sense revestir o per a fàbriques revestides i amb una densitat aparent major de 1000 kg/m³

Segons el nivell de confiança de les peces en relació amb la resistència a la compressió:
- Peces de categoria I: peces amb una resistència a compressió declarada amb probabilitat de no aconseguir-se inferior al 5%.
- Peces de categoria II: peces que no compleixen el nivell de confiança especificat en la categoria I.

En funció del volum i disposició de buits:
- Peces massisses
- Peces perforades
- Peces alleugerides
- Peces buides

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Peça ceràmica major que un maó, amb la mesura menor major o igual a 14 cm, obtinguda per un procés de

modelat i cocció d'una pasta argilenca amb matèries que desapareixen durant la cocció, que dona lloc a una estructura amb un alt índex de porositat.
Les peces presentaran regularitat de dimensions i de forma.
No tindrà esquerdes, forats, exfoliacions, ni desportillamientos d'arestes.
Si és de cara vista no tindrà imperfeccions, taques, cremades, etc. i la uniformitat de color en el maó i en el conjunt de les remeses complirà les condicions subjectives requerides per la DF.
La disposició dels buits serà tal que eviti riscos d'aparició de fissures en tabiquillos i parets de la peça durant el maneig o col·locació.
Tindrà una textura uniforme. Estarà prou cuit si s'aprecia un so agut en ser colpejat i un color uniforme en fracturar-se.
El fabricant declararà les dimensions nominals de les peces en mil·límetres i en l'ordre: llarg, ample i alt.
Volum de buits:
- Massís: <= 25%
- Perforat: <= 45%
- Alleugerit: <= 55%
- Buit: <= 70%
Volum de cada buit: <= 12,5%
Gruix total dels tabiquillos (relació amb el gruix total):
- Massís: >= 37,5%
- Perforat: >= 30%
- Alleugerit: >= 20%
Les característiques següents compliran amb els valors declarats pel fabricant, assajats segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, si és el cas.
Característiques essencials en peces per a ús en elements amb requisits estructurals:
- Resistència mitjana a la compressió (UNE-EN 772-1): >= 5 N/mm2, >= valor declarat pel fabricant, amb indicació de categoria I o II
- Adherència (UNE-EN 1052-3): >= valor declarat pel fabricant
- Contingut en sals solubles actives (UNE-EN 772-5): <= valor declarat pel fabricant, amb indicació de la seva categoria
Característiques essencials en peces per a ús en elements amb exigències davant el foc:
- Classe de reacció al foc: exigència en funció del contingut en massa o volum, de materials orgànics distribuïts de manera homogènia: - Peces amb <= 1,0%: A1 - Peces amb > 1,0% (UNE-EN 13501-1)
Característiques essencials en peces per a ús en elements amb exigències acústiques:
- Tolerància en les dimensions (UNE-EN 772-16): <= valor declarat pel fabricant amb indicació de la categoria
- Forma de la peça (UNE-EN 771-1)
- Especificacions dels buits: Disposició, volum, superfície, gruix dels tabiquillos (UNE-EN 772-3)
- Densitat absoluta (UNE-EN 772-13):
- Tolerància de la densitat (UNE-EN 772-13): El valor declarat pel fabricant estarà dins dels següents límits en funció de la categoria: - D1: <= 10% - D2: <= 5% - Dm: <= desviació declarada pel fabricant en %
Característiques essencials en peces per als usos previstos en l'apartat 4.1 del DB HE 1:
- Propietats tèrmiques (UNE-EN 1745)
- Permeabilitat al vapor d'aigua (UNE-EN 1745)
Els caliches de calç no reduiran la resistència de la peça (després de l'assaig reiteratiu sobre aigua en ebullició i posterior dessecació a una temperatura de 105 °C) en més d'un 10% si el maó és per a revestir i un 5% si és de cara vista, ni provocaran més escantells dels admesos una vegada submergit en aigua un temps mínim de 24 h.
PECES LD:
Les característiques següents compliran amb els valors declarats pel fabricant, assajats segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, si és el cas.
Característiques essencials:
- Per a ús de cara vista o amb protecció de morter de capa fina: - Durabilitat (resistència gelo/desglaç)
Característiques essencials en peces per a ús en elements amb requisits estructurals:
- Per a peces perforades horitzontalment amb una dimensió >= 400 mm i tabiquillos exteriors < a 12 mm que vagi a estar arrebossats: - Expansió per humitat (UNE-EN 772-19)
- Per a ús de cara vista o amb protecció de morter de capa fina: - Contingut en sals solubles actives (UNE-EN 772-5): El valor declarat pel fabricant estarà dins dels límits especificats en la UNE-EN 771-1 en funció de la categoria
Característiques essencials en peces per a ús en elements amb exigències acústiques:
- Densitat aparent (UNE-EN 772-13): <= 1000 kg/m³
PECES HD:
Les característiques següents compliran amb els valors declarats pel fabricant, assajats segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, si és el cas.
Característiques essencials:
- Durabilitat (resistència gelo/desglaç): Indicació de la categoria en funció del grau d'exposició
Característiques essencials en peces per a ús en elements amb requisits estructurals:
- Expansió per humitat (UNE-EN 772-19)
- Per a ús de cara vista o amb protecció de morter de capa fina: - Contingut en sals solubles actives (UNE-EN 772-5): El valor declarat pel fabricant estarà dins dels límits especificats en la UNE-EN 771-1 en funció de la categoria
Característiques essencials en peces per a ús en elements amb exigències acústiques:
- Densitat aparent (UNE-EN 772-13): >= 1000 kg/m³
Característiques essencials en peces per a ús en cara vesteixi o en barreres anticapil·laritat:
- Absorció d'aigua: <= valor declarat pel fabricant - Cara vista (UNE-EN 771-1) - Barreres anticapil·laritat (UNE-EN 772-7)
Característiques complementàries:
- Succió immersió 60 ±2 s (UNE-EN 772-11) : <= valor declarat pel fabricant

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I MAGATZEMATGE

Subministrament: Empaquetats en palets, de forma no totalment hermètica.
Emmagatzematge: De manera que no es trenquin o desportillen. No estaran en contacte amb terres que continguin solucions salines, ni amb productes que puguin modificar les seves característiques (cendres, fertilitzants, grasses, etc.).

3.- UNITAT I CRITERI DE MESURAMENT

Unitat de mesurament: la indicada en la descripció de l'element
Criteri de mesurament: quantitat necessària subministrada en l'obra
Per als blocs, el preu inclou la repercussió de la part proporcional de peces especials necessàries per a executar les parets, com a peces en O, peces per a cantonades, per a pilars, etc.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

UNE-EN 771-1:2003 Especificacions de peces per a fàbrica d'obra de paleta. Part 1: Peces d'argila cuita.
UNE-EN 771-1:2003/A1:2006 Especificacions de peces per a fàbrica d'obra de paleta. Part 1: Peces d'argila cuita.
Document Bàsic de Seguretat estructural Fàbrica DB-ES-F, part II del CTE, aprovat pel Reial decret 314/2006.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCAT I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:

Si el material ha de ser component de la fulla principal del tancament exterior d'un edifici, el fabricant ha de declarar, com a mínim, els valors per a les propietats hídriques següents, segons l'especificat en l'apartat 4.1 del DB HS 1:
- Absorció d'aigua per capil·laritat
- Succió o taxa d'absorció d'aigua inicial (kg/m².min)
- Absorció d'aigua a llarg termini o per immersió total (% o g/m³)
El subministrador posarà a la disposició de la DF si aquesta el sol·licita, la següent documentació, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE: - Productes per a murs, pilars i particions (peces Categoria I). * Peces amb una resistència a compressió declarada amb una probabilitat d'error inferior o igual al 5%. Es pot determinar amb el valor mitjà o amb el valor característic: - Sistema 2+: Declaració de Prestacions - Productes per a murs, pilars i particions (peces Categoria II*). * Peces amb una resistència a compressió declarada amb una probabilitat d'error superior al 5%. Es pot determinar amb el valor mitjà o amb el valor característic: - Sistema 4: Declaració de Prestacions
En l'embalatge o en l'albarà de lliurament constaran les següents dades:
- Classificació segons DB-ES-F (Taula 4.1)
- Marcatge CE de conformitat amb el que es disposa en el Reial decret 1328/1995, de 28 de juliol. El símbol

normalitzat del marcatge CE s'acompanyarà de la següent informació: - Numero d'identificació de l'organisme notificat (només per al sistema 2+) - Marca del fabricador i lloc d'origen - Dos últims dígits de l'any en què s'ha imprès el marcatge CE. - Número del certificat de conformitat del control de producció en fàbrica, si és el cas - Referència a la norma EN 771-1 - Descripció de producte: nom genèric, material, dimensions i ús al qual va destinat. - Informació de les característiques essencials segons annex ZA de la UNE-EN 771-1

OPERACIONS DE CONTROL:

El control de recepció de material verificarà que les característiques dels materials són coincidents amb el que s'estableix en la DT. Aquest control complirà l'especificat en l'apartat 7.2 del CTE.
Control de documentació: documents d'origen (full de subministrament i etiquetatge), certificat de garantia del fabricador, si és el cas, (signat per persona física) i els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides, inclosa la documentació corresponent al marcatge CE quan sigui pertinent.
Control mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat: En el cas en què el fabricant disposi d'alguna marca de qualitat, aportarà la documentació corresponent.
Control de recepció mitjançant assajos: Si el material disposa d'una marca legalment reconeguda en un país de la CEE (Marcatge CE, AENOR, etc.) es podrà prescindir dels assajos de control de recepció de les característiques del material garantides per la marca, i la DF sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assajos corresponents al subministrament rebut. En qualsevol cas, la DF podrà sol·licitar assajos de control de recepció si ho creu convenient.
En el cas de realitzar-se el control mitjançant assajos, s'efectuessin les següents comprovacions:
- Abans d'iniciar l'obra de cada 45.000 unitats que arribin a l'obra, es determinarà la resistència a compressió d'una mostra de 6 peces, segons la norma UNE-EN 772-1.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Se seguiran les instruccions de la DF i els criteris de les normes de procediment indicades en cada assaig.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Si en els terminis establerts en començar l'obra no es fa el lliurament dels certificats de qualitat del fabricador, es realitzarà una sèrie completa d'assajos sobre el material rebut a càrrec del Contractista.
En general, els resultats dels assajos sobre totes les peces de les mostres han de complir les condicions especificades.
En el cas de la resistència a compressió, el valor a comparar amb l'especificació s'obtindrà amb la fórmula: Rck = Rc - 1,64 s, sent:
- s: Desviació típica (n-1), s ^2 = (Rci Rc) ^2/(n-1)
- Rc: Valor mitjà de les resistències de les provetes
- Rci: Valor de resistència de cada proveta
- n: Nombre de provetes assajades
En cas d'incompliment en un assaig, es repetirà, a càrrec del contractista, sobre el doble nombre de mostres del mateix lot, acceptant-se est, quan els resultats obtinguts siguin conformes a les especificacions exigides.

P PARTIDES D'OBRA I CONJUNTS

P2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

P21 ENDERROCAMENTS, DEMOLICIONS, ARRENCADES, REPICATS I DESMUNTATGES

P211 DESMUNTATGES O ENDERROCAMENTS D'EDIFICACIONS

P2110- ENDERROCAMENT D'EDIFICACIÓ

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Enderrocament d'edificacions d'estructura de fàbrica de maó, de perfils d'acer o d'estructura de formigó armat, amb càrrega mecànica d'enderrocs sobre camió.
L'execució de la unitat d'obra inclou les següents operacions:
- Preparació de la zona de treball
- Demolició per fases de l'edifici, amb l'apuntalament provisional que sigui necessari
- Trossejat i apilament dels enderrocs
- Càrrega d'enderrocs sobre el camió o contenidor

CONDICIONS GENERALS:

Els materials quedaran prou trossejats i apilaments per a facilitar la càrrega, en funció dels mitjans de què es disposi i de les condicions de transport.
Els materials quedaran apilats i emmagatzemats en funció de l'ús a què es destinin (transport a abocador, reutilització, eliminació en l'obra, etc.).
Una vegada acabats els treballs, la base quedarà neta de restes de material.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No es treballarà amb pluja, neu o vent superior a 60 km/h.
Se seguirà l'ordre de treballs previstos en la DT.
El contractista elaborarà un programa de treball que haurà d'aprovar la DF, abans de la iniciació dels treballs, on s'especificarà, com a mínim:
- Mètode de demolició i fases
- Estabilitat de les construccions en cada fase i fitacions necessàries
- Estabilitat i protecció de les construccions i elements de l'entorn i els que hagin de conservar-se
- Manteniment i substitució provisional de serveis afectats
- Mitjans d'evacuació i especificació de les zones d'abocament dels productes de la demolició
- Cronograma dels treballs
- Pautes de control i mesures de seguretat i salut
Es demolirà en general, en ordre invers al que es va seguir per a la seva construcció.
Els elements no estructurals (revestiments, divisions, tancaments, etc.), es demoliran abans que els elements resistents als quals estiguin units, sense afectar la seva estabilitat.
Les parts en contacte amb elements que no cal derrocar, es demoliran prèviament element a element deixant aïllat el tall de la màquina.
Els plans inclinats que puguin lliscar sobre la màquina, hauran de demolir-se prèviament.
No s'empenyerà contra elements sense derrocar, d'acer o de formigó armat.
S'empenyerà a l'habitació superior de l'altura dels elements verticals.
No s'admet l'enderrocament per embranzida d'edificacions d'altura superior a 3,5 m.
L'element a derrocar no estarà sotmès a l'acció d'elements estructurals que li transmetin càrregues.
La part a derrocar no tindrà instal·lacions en servei (aigua, gas, electricitat, etc.).
Es protegiran els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.
La zona afectada per les obres quedarà convenientment senyalitzada.
S'assenyalaran els elements que hagin de conservar-se intactes segons s'indiqui en la Documentació Tècnica o en defecte d'això, la DF.
L'execució dels treballs no produirà danys, molèsties o perjudicis a les construccions, béns o persones pròximes i de l'entorn.
S'evitarà la formació de pols, per la qual cosa s'hauran de regar les parts que s'hagin de demolir i carregar.
En acabar la jornada no es deixaran trams d'obra amb perill d'inestabilitat.
Si es preveuen desplaçaments laterals de l'element, és necessari apuntalar-lo i protegir-lo per a evitar el seu esfondrament.
No es deixaran elements en volada sense apuntalar.
En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, etc.) o quan l'enderrocament pugui afectar les construccions veïnes, se suspendran les obres i s'avisarà a la DF.
Els enderrocs s'abocaran a l'interior del recinte i s'evitarà que es produeixin pressions perilloses sobre l'estructura per acumulació de material.
S'eliminaran els elements que puguin entorpir els treballs de retirada i càrrega d'enderrocs.
En cas de demolició o retirada de materials que continguin amiant i prèviament a l'inici dels treballs, l'empresa encarregada d'executar-los establirà un pla de treball que haurà de ser aprovat per l'autoritat de treball.
Quan sigui possible tècnicament, l'amiant o els materials que el continguin es retiraran abans de començar les operacions de demolició.

En els treballs amb el risc d'amiant es prendran les mesures de protecció individuals i col·lectives establertes en el Reial decret 396/2006.
Per a garantir un nivell baix d'emissions de fibres d'amiant respirables, s'utilitzaran eines de tall lent i eines amb aspiradors de pols d'acord amb el que s'estableix en la UNEIX 88411.
Les zones de treball on existeixi risc d'exposició a l'amiant estaran clarament delimitades i senyalitzades.
Els residus que continguin amiant es recolliran i traslladaran fora del lloc de treball, al més aviat possible, en recipients tancats que impedeixin l'emissió de fibres d'amiant a l'ambient.
Aquests recipients aniran senyalitzats amb etiquetes d'advertiment de perill.
Es complirà la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.

3.- UNITAT I CRITERI DE MESURAMENT

m de longitud realment derrocada, segons les especificacions de la DT.
m³ de volum aparent, realment derrocat, mesurat com a diferència entre els perfils trets abans de començar l'enderrocament i els trets en finalitzar l'enderrocament, aprovats per la DF.
En aquest criteri de mesurament no es consideren inclosos els fonaments de l'edifici ni els elements enterrats, ni les soleres, ja que són elements que derroquen durant l'execució de l'obra nova, ni cap mena de gestió ni transport de residus, així com tampoc cap mena d'enderrocament d'elements especials o amb residus especials.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* Ordre de 6 de febrer de 1976 per la qual s'aprova el Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts (PG-3).
* Ordre FOM/1382/2002 de 16 de maig, per la qual s'actualitzen determinats articles del plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts relatius a la construcció d'esplanacions, drenatges i fonamentacions (PG-3).
Reial decret 396/2006, de 31 de març. pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb el risc d'exposició a l'amiant.
* Ordre de 10 de febrer de 1975, per la qual s'aprova la Norma Tecnològica de l'Edificació. NTE-*ADD/1975: Condicionament del terreny. Desmunts. Demolicions.
* UNEIX 88411:1987 Productes de amiantocemento. Directrius per a la seva cort i mecanitzat en obra.

P2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

P21 ENDERROCAMENTS, DEMOLICIONS, ARRENCADES, REPICATS I DESMUNTATGES

P214 DESMUNTATGES O ENDERROCAMENTS D'ELEMENTS DE CONSTRUCCIÓ

P2146- DEMOLICIÓ DE PAVIMENTS I BASES

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Demolició d'elements de serveis viaris, arrencada de paviments o soleres o desmuntatge de paviments.
S'han considerat els següents elements:
- Vorada col·locada sobre sòl o formigó
- Rigola de formigó o de rajoles de morter de ciment col·locades sobre formigó
- Escocell de formigó
- Paviment de formigó, rajoles de morter de ciment, llambordes o mescla bituminosa
En actuacions de reparació, s'han considerat els graus de dificultat següents:
- Grau de dificultat associat a la mobilitat en l'actuació: - Sense dificultat de mobilitat: actuacions en què hi ha una interferència pròpia de l'entorn on es desenvolupen. - Amb dificultat de mobilitat: actuacions en entorns amb dificultat de mobilitat i/o amb el material apilat lluny de la zona de treball: - Actuacions amb dificultat d'accessibilitat, per la poca mobilitat de la maquinària, per l'elevada presència de guals particulars i passos de vianants, per la impossibilitat de situar una plataforma de treball lateral, per la impossibilitat d'ocupació de la calçada per a fer l'apilament de materials que impliqui fer l'actuació per fases per a mantenir el pas de vianants i/o per estar en una zona amb trànsit rodat important - Actuacions en les quals els materials estan apilats lluny de la zona de treball per falta d'espai en la proximitat d'on s'executen les tasques.
- Grau de dificultat associat a l'àmbit de l'actuació en funció de l'amplària de la vorera, calçada o plataforma única
- Grau de dificultat associat a la presència d'elements externs a l'actuació: - Sense afectació per serveis o elements de mobiliari urbà: actuacions sense serveis (canalitzacions d'aigua, semàfors, enllumenat, etc.) ni elements urbans de grans dimensions (marquesines, mòduls d'aparcament de bicicletes, etc.) que interfereixin (o que puguin interferir) en les tasques - Amb afectació per serveis o elements de mobiliari urbà: actuacions amb serveis (canalitzacions d'aigua, semàfors, enllumenat, etc.) o elements urbans de grans dimensions (marquesines, mòduls d'aparcament de bicicletes, etc.) que interfereixen en les tasques.
- Grau de dificultat associat a l'abast de l'actuació
L'execució de la unitat d'obra inclou les següents operacions:
- Preparació de la zona de treball
- Demolició de l'element amb els mitjans adequats
- Trossejat i apilament dels enderrocs

CONDICIONS GENERALS:

Els materials quedaran prou trossejats i apilaments per a facilitar la càrrega, en funció dels mitjans de què es disposi i de les condicions de transport.
Els materials quedaran apilats i emmagatzemats en funció de l'ús a què es destinin (transport a abocador, reutilització, eliminació en l'obra, etc.).
Una vegada acabats els treballs, la base quedarà neta de restes de material.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No es treballarà amb pluja, neu o vent superior a 60 km/h.
Se seguirà l'ordre de treballs previstos en la DT.
El contractista elaborarà un programa de treball que haurà d'aprovar la DF, abans de la iniciació dels treballs, on s'especificarà, com a mínim:
- Mètode de demolició i fases
- Estabilitat de les construccions en cada fase i fitacions necessàries
- Estabilitat i protecció de les construccions i elements de l'entorn i els que hagin de conservar-se
- Manteniment i substitució provisional de serveis afectats
- Mitjans d'evacuació i especificació de les zones d'abocament dels productes de la demolició
- Cronograma dels treballs
- Pautes de control i mesures de seguretat i salut
La part a derrocar no tindrà instal·lacions en servei (aigua, gas, electricitat, etc.).
El paviment estarà exempt de conductes d'instal·lació en servei en la part a arrencar, es desmuntaran aparells d'instal·lació i de mobiliari existents, així com qualsevol element que pugui entorpir el treball.
Es protegiran els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.
La zona afectada per les obres quedarà convenientment senyalitzada.
L'execució dels treballs no produirà danys, molèsties o perjudicis a les construccions, béns o persones pròximes i de l'entorn.
S'evitarà la formació de pols, per la qual cosa s'hauran de regar les parts que s'hagin de demolir i carregar.
En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, etc.) o quan l'enderrocament pugui afectar les construccions veïnes, se suspendran les obres i s'avisarà a la DF.
L'operació de càrrega d'enderrocs es farà amb les precaucions necessàries, per a aconseguir les condicions de seguretat suficients.
S'eliminaran els elements que puguin entorpir els treballs de retirada i càrrega d'enderrocs.
Es complirà la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.

3.- UNITAT I CRITERI DE MESURAMENT

m de longitud realment derrocada, segons les especificacions de la DT.
ENDERROCAMENT O FRESAT DE PAVIMENT:
m² de paviment realment derrocat, segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* Ordre de 6 de febrer de 1976 per la qual s'aprova el Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts (PG-3).
* Ordre FOM/1382/2002 de 16 de maig, per la qual s'actualitzen determinats articles del plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts relatius a la construcció d'esplanacions, drenatges i fonamentacions (PG-3).
* Ordre de 10 de febrer de 1975, per la qual s'aprova la Norma Tecnològica de l'Edificació. NTE-*ADD/1975: Condicionament del terreny. Desmunts. Demolicions.

P2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

P21 ENDERROCAMENTS, DEMOLICIONS, ARRENCADES, REPICATS I DESMUNTATGES

P21G ENDERROCAMENTS D'ELEMENTS D'INSTAL·LACIONS

P21GT- DESMUNTATGE I ARRENCADA DE TUBS D'INSTAL·LACIONS

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Arrencada, desmuntatge i enderrocament, càrrega i transport a abocador, magatzem o lloc de nova col·locació d'elements d'instal·lacions de gas, elèctriques, lampistería o d'enllumenat.
S'han considerat les següents unitats d'obra:
- Arrencada de tubs i accessoris d'instal·lació de gas, elèctrica i lampistería
L'execució de la unitat d'obra inclou les següents operacions:
- Operacions de preparació
- Desconnexió de la xarxa d'alimentació, i protecció dels terminals
- Desmuntatge o arrencat dels elements
- Enderrocament dels fonaments si és el cas
- Neteja de la superfície de les restes d'enderrocs
- Càrrega, transport i descàrrega en les zones autoritzades d'abocament dels enderrocs i dels materials de rebuig generats i condicionament de l'abocador
- Càrrega, transport al magatzem o lloc de nova utilització dels materials que indica la DT, descàrrega i classificació
CONDICIONS GENERALS:
Els materials quedaran apilats i emmagatzemats en funció de l'ús a què es destinin (transport a abocador, reutilització, eliminació en l'obra, etc.).

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No es treballarà amb pluja, neu o vent superior a 60 km/h.
Se seguirà l'ordre de treballs previstos en la DT.
La xarxa estarà fora de servei.
Si la xarxa o l'element conté fluids, aquests s'hauran de buidar.
Els elements es desmuntaran amb les eines apropiades.
Es tindrà especial compte amb els elements que s'hagin de tornar a muntar en un altre lloc.
Els elements grans i pesats se subjectaran i manipularan pels punts d'ancoratge disposats per a aquest fi. Si aquests punts es van retirar durant el muntatge, llavors es tornaran a muntar.
S'utilitzarà la maquinària adequada per a la manipulació dels elements a desmuntar, (grues, cistells, etc.).
Qualsevol conducció que entroncament amb l'element haurà de quedar obturada. Si es tracta d'un element elèctric, l'extrem de la part que no es retira haurà de quedar protegit.
Es protegiran els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.
La zona afectada per les obres quedarà convenientment senyalitzada.
Es prendran les mesures de precaució necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients i s'evitaran danys a les construccions pròximes.
S'assenyalaran els elements que hagin de conservar-se intactes segons s'indiqui en la Documentació Tècnica o en defecte d'això, la DF.
Els treballs es faran de manera que molestin el mínim als possibles afectats.
S'evitarà la formació de pols, per la qual cosa s'hauran de regar les parts que s'hagin de demolir i carregar.
En cas d'imprevistos (olors de gas, etc.) o quan les operacions que es realitzin puguin afectar les construccions veïnes, se suspendran les obres i s'avisarà a la DF.
L'operació de càrrega d'enderrocs es farà amb les precaucions necessàries, per a aconseguir les condicions de seguretat suficients.
S'eliminaran els elements que puguin entorpir els treballs de retirada i càrrega d'enderrocs.
El transport es realitzarà en un vehicle adequat, per al material que es desitja transportar, dotat dels elements que fan falta per al seu desplaçament correcte.
Durant el transport es protegirà el material perquè no es produeixin pèrdues en el trajecte.
En cas de la utilització d'abocador, el contractista no podrà abocar material procedent de l'obra sense que prèviament estigui aprovat l'abocador pel Director d'Obra i per la comissió de seguiment mediambiental, en el cas que estigui constituïda.

3.- UNITAT I CRITERI DE MESURAMENT

ARRENCAT DE TUBS D'INSTAL·LACIÓ O RETIRADA DE CABLES:

m lineal de tub realment arrencat, mesurat segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa d'obligat compliment.

P2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

P22 MOVIMENTS DE TERRES

P221 EXCAVACIONS

P2212- EXCAVACIÓ DE FONAMENT

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Conjunt d'operacions necessàries per obrir rases i pous de fonaments realitzades amb mitjans mecànics o amb utilització d'explosius.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
Excavacions amb mitjans manuals o mecànics:
- Preparació de la zona de treball
- Situació dels punts topogràfics exteriors a l'excavació
- Replanteig de la zona a excavar i determinació de l'ordre d'execució de les dames si és el cas
- Excavació de les terres
- Càrrega de les terres sobre camió, contenidor, o formació de cavallons a la vora de la rasa, segons indiqui la partida d'obra
Excavacions amb explosius:
- Preparació de la zona de treball
- Situació dels punts topogràfics exteriors a l'excavació
- Replanteig de l'excavació i de la situació de les barrinades
- Execució de les perforacions per a la col·locació dels explosius
- Càrrega i encesa de les barrinades
- Control posterior a l'explosió de les barrinades
- Càrrega de la runa sobre el camió

CONDICIONS GENERALS:
Es considera terreny fluix, el capaç de ser foradat amb pala, que té un assaig SPT < 20.
Es considera terreny compacte, el capaç de ser foradat amb pic (no amb pala), que té un assaig SPT entre 20 i 50.
Es considera terreny de trànsit, el capaç de ser foradat amb màquina o escarificadora (no amb pic), que té un assaig SPT > 50 sense rebot.
Es considera terreny no classificat, des del capaç de ser foradat amb pala, que té un assaig SPT < 20, fins al capaç de ser foradat amb màquina o escarificadora (no amb pic), que té un assaig SPT > 50 sense rebot.
Es considera roca la que pot ser foradada amb compressor (no amb màquina), que té un rebot a l'assaig SPT.
L'element excavat ha de tenir la forma i les dimensions especificades en la DT, o en el seu defecte, les que determini la DF.
El fons de l'excavació ha de quedar anivellat.
El fons de l'excavació no ha de tenir material engrunat o fluix i les esquerdes i els forats han de quedar reblerts.
Els talussos perimetrals han de ser els fixats per la DF.
Els talussos han de tenir el pendent especificat a la DT.
La qualitat de terreny del fons de l'excavació requereix l'aprovació explícita de la DF.
Toleràncies d'execució:
- Dimensions: ± 5%, ± 50 mm
- Planor: ± 40 mm/m
- Replanteig: < 0,25%, ± 100 mm
- Nivells: ± 50 mm
- Aplomat o talús de les cares laterals: ± 2°

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.
S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.
S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs d'execució de la partida.
S'ha de seguir l'ordre dels treballs previst per la DF.
Abans de començar els treballs, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la DF.
Hi ha d'haver punts fixos de referència exteriors a la zona de treball, als quals s'hi han de referir totes les lectures topogràfiques.
Si cal fer rampes per accedir a la zona de treball, han de tenir les característiques següents:
- Amplària: >= 4,5 m
- Pendent: - Trams rectes: <= 12% - Corbes: <= 8% - Trams abans de sortir a la via de llargària >= 6 m: <= 6%
- El talús ha de ser fixat per la DF.
La finalització de l'excavació de pous o rases per a fonaments o de lloses de fonamentació, s'ha de fer just abans de la col·locació del formigó de neteja, per mantenir la qualitat del sol.
Si això no fos possible, es deixarà una capa de 10 a 15 cm sense excavar fins al moment que es pugui formigonar la capa de neteja.
Cal extreure les roques suspeses, les terres i els materials amb perill de despreniment.
Cal extreure del fons de l'excavació qualsevol element susceptible de formar un punt de resistència local diferent de la resta, com ara roques, restes de fonaments, bosses de material tou, etc, i rebaixar el fons de l'excavació per tal que la sabata tingui un recolzament homogeni.
No s'han d'acumular terres o materials a la vora de l'excavació.
No s'ha de treballar simultàniament en zones superposades.
S'ha d'estrebar sempre que consti al projecte i quan ho determini la DF. L'estrebada ha de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.
S'han d'estrebar els terrenys engrunats i quan, en fondàries superiors a 1,30 m, es doni algun dels casos següents:
- S'hagi de treballar a dins
- Es treballi en una zona immediata que pugui resultar afectada per una possible esllavissada
- Hagi de quedar oberta en acabar la jornada de treball
També sempre que, per altres causes (càrregues veïnes, etc.) ho determini la DF.
S'ha de preveure un sistema de desguàs per tal d'evitar acumulació d'aigua dins l'excavació.
S'ha d'impedir l'entrada d'aigües superficials.
Si apareix aigua en l'excavació s'han de prendre les mesures necessàries per esgotar-la.
Els esgotaments s'han de fer sense comprometre l'estabilitat dels talussos i les obres veïnes, i s'han de mantenir mentre durin els treballs de fonamentació. Caldrà verificar en terrenys argilosos, si cal fer un sanejament del fons de l'excavació.
Els treballs s'han de fer de manera que molestin el mínim als possibles afectats.
En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, restes de construccions, etc.) s'han de suspendre els treballs i avisar la DF.
No s'ha de rebutjar cap material obtingut de l'excavació sense l'autorització expressa de la DF.
S'ha d'evitar la formació de pols, pel que cal regar les parts que s'hagin de carregar.
L'operació de càrrega s'ha de fer amb les precaucions necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients.
S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.

EXCAVACIONS AMB MITJANS MANUALS O MECÀNICS:

Les terres s'han de treure de dalt a baix sense soscavar-les.
L'aportació de terres per a correcció de nivells ha de ser la mínima possible, de les mateixes existents i de compacitat igual.
S'ha de tenir en compte el sentit d'estratificació de les roques.
S'han de mantenir els dispositius de desguàs necessaris, per tal de captar i reconduir els corrents d'aigua interns, en els talussos.

EXCAVACIÓ MITJANÇANT EXPLOSIUS:

No s'ha de començar els treballs de voladures fins que la DF no doni l'aprovació al programa d'execució proposat pel contractista, justificat amb els corresponents assaigs.
El programa d'execució de voladures ha de justificar, com a mínim:
- Maquinària i mètode de perforació
- Llargària màxima de perforació
- Diàmetre de les barrinades de pretall o de destrossa i disposició de les mateixes
- Explosius, dimensions dels cartutxos i esquema de càrrega dels diferents tipus de barrinades
- Mètodes per a fixar la posició de les càrregues en l'interior de les barrinades
- Mètode i seqüència d'iniciació de les càrregues
- Mètode de comprovació del circuit d'encesa
- Tipus d'explosor
- Resultats obtinguts amb el mètode d'excavació proposat en terrenys anàlegs als de l'obra
- Mesures de seguretat per l'obra i tercers
S'ha de justificar, amb mesures del camp elèctric de terreny, l'adequació del tipus d'explosius i dels detonadors.
La programació de les càrregues de la voladura s'ha de fer considerant el tipus de roca, el tipus d'estructures properes i la separació entre la voladura i l'estructura. L'obtenció d'aquests paràmetres i la determinació dels estudis preliminars a realitzar, s'ha de fer segons el que determina l'UNE 22381.
La vibració no ha de sobrepassar els límits de velocitat definits en la Taula 1 de la norma UNE 22381 en funció del tipus d'estructura existent en les proximitats, classificada segons els grups definits en l'article 3 de la mateixa norma.
Abans d'iniciar les voladures s'ha de tenir tots els permisos i s'ha d'adoptar les mesures de seguretat necessàries.
L'aprovació inicial del Programa per part de la DF pot ser reconsiderada si la naturalesa del terreny o altres circumstàncies ho fan aconsellable, essent necessària la presentació d'un nou programa de voladures.
L'adquisició, el transport, l'emmagatzematge, la conservació, la manipulació i l'ús de metxes, detonadors i explosius, s'han de regir per les disposicions vigents, complementades amb les instruccions que figurin en la DT o en el seu defecte, fixi la DF.
S'ha de senyalitzar convenientment la zona afectada per a advertir al públic del treball amb explosius.
S'ha de tenir una cura especial pel que fa a la càrrega i encesa de barrinades; cal avisar de les descàrregues amb prou antelació per a evitar possibles accidents.
La DF pot prohibir les voladures o determinats mètodes de barrinar si els considera perillosos.
El sistema d'execució ha de permetre d'obtenir un material amb la granulometria adequada a l'ús definitiu previst.

Si com a conseqüència de les barrinades les excavacions tenen cavitats on l'aigua pot quedar retinguda, s'han de reblir aquestes cavitats amb material adequat.
Les vibracions transmeses al terreny per la voladura no han de ser excessives, si és així s'ha d'utilitzar detonadors de microretard per a l'encesa.
La perforació s'ha de carregar fins a un 75% de la seva fondària total. En roca molt fissurada, es pot reduir la càrrega al 55%.
Un cop col·locades les càrregues s'han de tapar les barrinades per a evitar la seva expulsió cap a l'exterior.
El personal destinat a l'ús dels explosius ha d'estar degudament qualificat i autoritzat i ha de ser designat especialment per la DF.
Abans d'introduir la càrrega, la barrinada s'ha de netejar adequadament per tal d'evitar fregaments, travaments dels cartutxos d'explosiu, etc.
En detectar la presència d'aigua a l'interior de les barrinades descendents, s'han de prendre les mesures oportunes, utilitzant l'explosiu adequat.
Quan la temperatura a l'interior de les barrinades excedeixi els 65°C, no s'han de carregar sense prendre precaucions especials aprovades per la DF.
En les càrregues contínues, els cartutxos de cada filera han d'estar en contacte.
En les càrregues discontínues amb intervals buits o inerts entre els cartutxos, s'ha d'assegurar la detonació dels mateixos per mitjà de cordó detonant o un sistema d'iniciació adequat. En el cas d'utilitzar espaiadors, han de ser de material antiestàtic que no propagui la flama.
La quantitat d'explosiu introduït en cada barrinada ha de ser, com a màxim, la calculada teòricament.
No poden realitzar-se simultàniament, en un mateix front o tall de treball, la perforació i la càrrega de les barrinades, si no ho autoritza explícitament la DF.
El cartutx-enceb s'ha de preparar just abans de la càrrega.
L'ús de més d'un cartutx-enceb per barrinada ha de ser autoritzat per la DF.
El detonador ha de ser suficientment enèrgic com per a assegurar l'explosió del cartutx-enceb, inclús a l'aire lliure.
En el cas d'utilitzar cordó detonant al llarg de tota la barrinada, el detonador s'ha d'adossar al començament del cordó, amb el fons del mateix dirigit en el sentit de la detonació.
Tot cartutx encebat que no s'utilitzi ha de ser privat del seu detonador, fent l'operació la mateixa persona que va preparar l'enceb.
L'ataconat de les barrinades ha d'assegurar el confinament de l'explosió.
El material utilitzat per a l'ataconat ha de ser de plàstic, antiestàtic i no ha de propagar la flama.
Per a fer l'ataconat s'han d'utilitzar atacadors de fusta o d'altres materials que no produeixin espurnes o càrregues elèctriques en contacte amb les parets de la barrinada. No han de tenir angles o arestes que puguin trencar l'envoltura dels cartutxos, els cordons o les metxes.
La pega s'ha de fer en el menor temps possible des de la càrrega de les barrinades.
Tota barrinada carregada ha d'estar sota vigilància quan sigui accessible o no estigui degudament senyalitzada.
Abans d'encendre les metxes el responsable de la voladura ha de comprovar que tots els accessos estan sota vigilància per mitjà d'operaris o de senyals òptiques o acústiques.
La vigilància no s'ha de treure fins que s'autoritzi l'accés als talls de treball.
Abans de fer la pega, el responsable de la voladura s'ha d'assegurar de que tot el personal està resguardat. Ha de ser l'últim en deixar el tall i posar-se a resguard.
Abans de reprendre els treballs, el responsable de la voladura ha de reconèixer el front, posant especial atenció a la possible existència de barrinades fallides.
En el cas de fronts convergents o que avancin en direccions oposades amb risc que la pega d'un d'ells pugui provocar projeccions o caigudes de pedres sobre l'altre, s'han de suspendre els treballs i avisar a la DF.
No es pot utilitzar metxa ordinària per a disparar més de sis barrinades en cada pega si no és amb l'autorització expressa de la DF i seguint les seves indicacions.
La llargària de la metxa des de la boca de la barrinada ha de ser, com a mínim, d'1,5 m. La metxa testimoni, quan s'utilitzi, ha de ser la meitat de l'anterior. Aquesta última s'ha d'encendre primer.
S'ha de contar el número de barrinades explosionades i, en cas de dubte o quan s'hagi contat menys detonacions que barrinades, no es pot tornar al front fins al cap de mitja hora.
Les barrinades fallides han de ser degudament senyalitzades i notificades a la DF. S'han de neutralitzar el més aviat possible seguint les indicacions de la DF.
Queda prohibit recarregar fons de barrinades per a continuar la perforació.
En el cas de pega elèctrica, s'ha de prendre precaucions per a evitar la presència de corrents estranyes. No s'han d'encebar explosius ni carregar barrinades amb possibilitat de que es produeixin tempestes.
Els conductors elèctrics de la línia de tir han de ser individuals i han d'estar degudament aïllats. No poden estar en contacte amb elements metàl·lics.
Els detonadors elèctrics s'han de connectar en sèrie. No s'han d'utilitzar més dels que puguin ser disparats amb seguretat.
S'ha de comprovar el circuit amb els detonadors connectats a la línia de tir, des del refugi per a l'accionament de l'explosor.
Fins al moment del tir la línia ha d'estar desconnectada de l'explosor i en curt circuit. L'artiller ha de tenir sempre les manetes del explosor. L'explosor i el comprovador de línia han de ser homologats.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m3 de volum excavat segons les especificacions de la DT, amidat com a diferència entre els perfils transversals del terreny aixecats abans de començar les obres i els perfils teòrics assenyalats als plànols, amb les modificacions aprovades per la DF.
No s'ha d'abonar l'excés d'excavació que s'hagi produït sense l'autorització de la DF, ni la càrrega i el transport del material ni els treballs que calguin per a reomplir-lo.
Inclou la càrrega, allisada de talussos, esgotaments per pluja o inundació i quantes operacions faci falta per a una correcta execució de les obres.
També estan inclosos en el preu el manteniment dels camins de comunicació entre el desmunt i les zones on han d'anar les terres, la seva creació, i la seva eliminació, si s'escau.
Tan sols s'han d'abonar els esllavissaments no provocats, sempre que s'hagin observat totes les prescripcions relatives a excavacions, entibacions i voladures.
No s'inclou dins d'aquest criteri el tall previ de les excavacions amb explosiu.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

OBRES D'EDIFICACIÓ:
Documento Básico de Seguridad estructural de cimientos DB-SE-C, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

OBRES D'ENGINYERIA CIVIL:

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones (PG-3).
Real Decreto 863/1985 de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
Orden de 20 de marzo de 1986 por la que se aprueban determinadas Instrucciones Técnicas complementarias relativas a los capítulos IV,V,VII,IX y X del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera
* UNE 22381:1993 Control de vibraciones producidas por voladuras

---

P2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

P22 MOVIMENTS DE TERRES

P221 EXCAVACIONS

P221K- EXCAVACIÓ DE CALA

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Conjunt d'operacions necessàries per obrir rases i pous de fonaments realitzades amb mitjans mecànics o amb utilització d'explosius.

En actuacions de reparació, s'han considerat els graus de dificultat següents:
- Grau de dificultat associat a la mobilitat en l'actuació: - Sense dificultat de mobilitat: actuacions en què hi ha una interferència pròpia de l'entorn on es desenvolupen. - Amb dificultat de mobilitat: actuacions en entorns amb dificultat de mobilitat i/o amb el material aplegat lluny de la zona de treball: - Actuacions amb dificultat d'accessibilitat, per la poca mobilitat de la maquinària, per l'elevada presència de guals particulars i passos de vianants, per la impossibilitat d'ubicar una plataforma de treball lateral, per la impossibilitat d'ocupació de la calçada per fer l'aplec de materials que impliqui fer l'actuació per fases per tal de mantenir el pas de vianants i/o per estar en una zona amb tràfic rodat important - Actuacions en les què els materials estan aplegats lluny de la zona de treball per manca d'espai en la proximitat d'on s'executen les tasques.
- Grau de dificultat associat a l'àmbit de l'actuació en funció de l'amplària de la vorera, calçada o plataforma única
- Grau de dificultat associat a la presència d'elements externs a l'actuació: - Sense afectació per serveis o elements de mobiliari urbà: actuacions sense serveis (canalitzacions d'aigua, semàfors, enllumenat, etc.) ni elements urbans de grans dimensions (marquesines, mòduls d'aparcament de bicicletes, etc.) que interfereixin (o que puguin interferir) en les tasques - Amb afectació per serveis o elements de mobiliari urbà: actuacions amb serveis (canalitzacions d'aigua, semàfors, enllumenat, etc.) o elements urbans de grans dimensions (marquesines, mòduls d'aparcament de bicicletes, etc) que interfereixen en les tasques.
- Grau de dificultat associat a l'abast de l'actuació
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació de la zona de treball
- Situació dels punts topogràfics exteriors a l'excavació
- Replanteig de la zona a excavar i determinació de l'ordre d'execució de les dames si és el cas
- Excavació de les terres
- Càrrega de les terres sobre camió, contenidor, o formació de cavallons a la vora de la rasa, segons indiqui la partida d'obra
CONDICIONS GENERALS:
Es considera terreny fluix, el capaç de ser foradat amb pala, que té un assaig SPT < 20.
Es considera terreny compacte, el capaç de ser foradat amb pic (no amb pala), que té un assaig SPT entre 20 i 50.
Es considera terreny de trànsit, el capaç de ser foradat amb màquina o escarificadora (no amb pic), que té un assaig SPT > 50 sense rebot.
Es considera terreny no classificat, des del capaç de ser foradat amb pala, que té un assaig SPT < 20, fins al capaç de ser foradat amb màquina o escarificadora (no amb pic), que té un assaig SPT > 50 sense rebot.
Es considera roca la que pot ser foradada amb compressor (no amb màquina), que té un rebot a l'assaig SPT.
L'element excavat ha de tenir la forma i les dimensions especificades en la DT, o en el seu defecte, les que determini la DF.
El fons de l'excavació ha de quedar anivellat.
El fons de l'excavació no ha de tenir material engrunat o fluix i les esquerdes i els forats han de quedar reblerts.
Els talussos perimetrals han de ser els fixats per la DF.
Els talussos han de tenir el pendent especificat a la DT.
La qualitat de terreny del fons de l'excavació requereix l'aprovació explícita de la DF.
Toleràncies d'execució:
- Dimensions: ± 5%, ± 50 mm
- Planor: ± 40 mm/m
- Replanteig: < 0,25%, ± 100 mm
- Nivells: ± 50 mm
- Aplomat o talús de les cares laterals: ± 2°

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS:

No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.
S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.
S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs d'execució de la partida.
S'ha de seguir l'ordre dels treballs previst per la DF.
Abans de començar els treballs, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la DF.
Hi ha d'haver punts fixos de referència exteriors a la zona de treball, als quals s'hi han de referir totes les lectures topogràfiques.
Si cal fer rampes per accedir a la zona de treball, han de tenir les característiques següents:
- Amplària: >= 4,5 m
- Pendent: - Trams rectes: <= 12% - Corbes: <= 8% - Trams abans de sortir a la via de llargària >= 6 m: <= 6%
- El talús ha de ser fixat per la DF.
La finalització de l'excavació de pous o rases per a fonaments o de lloses de fonamentació, s'ha de fer just abans de la col·locació del formigó de neteja, per mantenir la qualitat del sol.
Si això no fos possible, es deixarà una capa de 10 a 15 cm sense excavar fins al moment que es pugui formigonar la capa de neteja.
Cal extreure les roques suspeses, les terres i els materials amb perill de despreniment.
Cal extreure del fons de l'excavació qualsevol element susceptible de formar un punt de resistència local diferent de la resta, com ara roques, restes de fonaments, bosses de material tou, etc, i rebaixar el fons de l'excavació per tal que la sabata tingui un recolzament homogeni.
No s'han d'acumular terres o materials a la vora de l'excavació.
No s'ha de treballar simultàniament en zones superposades.
S'ha d'estrebar sempre que consti al projecte i quan ho determini la DF. L'estrebada ha de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.
S'han d'estrebar els terrenys engrunats i quan, en fondàries superiors a 1,30 m, es doni algun dels casos següents:
- S'hagi de treballar a dins
- Es treballi en una zona immediata que pugui resultar afectada per una possible esllavissada
- Hagi de quedar oberta en acabar la jornada de treball
També sempre que, per altres causes (càrregues veïnes, etc.) ho determini la DF.
S'ha de preveure un sistema de desguàs per tal d'evitar acumulació d'aigua dins l'excavació.
S'ha d'impedir l'entrada d'aigües superficials.
Si apareix aigua en l'excavació s'han de prendre les mesures necessàries per esgotar-la.
Els esgotaments s'han de fer sense comprometre l'estabilitat dels talussos i les obres veïnes, i s'han de mantenir mentre durin els treballs de fonamentació. Caldrà verificar en terrenys argilosos, si cal fer un sanejament del fons de l'excavació.
Els treballs s'han de fer de manera que molestin el mínim als possibles afectats.
En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, restes de construccions, etc.) s'han de suspendre els treballs i avisar la DF.
No s'ha de rebutjar cap material obtingut de l'excavació sense l'autorització expressa de la DF.
S'ha d'evitar la formació de pols, pel que cal regar les parts que s'hagin de carregar.
L'operació de càrrega s'ha de fer amb les precaucions necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients.
S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.
Les terres s'han de treure de dalt a baix sense soscavar-les.
L'aportació de terres per a correcció de nivells ha de ser la mínima possible, de les mateixes existents i de compacitat igual.
S'ha de tenir en compte el sentit d'estratificació de les roques.
S'han de mantenir els dispositius de desguàs necessaris, per tal de captar i reconduir els corrents d'aigua interns, en els talussos.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m3 de volum excavat segons les especificacions de la DT, amidat com a diferència entre els perfils transversals del terreny aixecats abans de començar les obres i els perfils teòrics assenyalats als plànols, amb les modificacions aprovades per la DF.
No s'ha d'abonar l'excés d'excavació que s'hagi produït sense l'autorització de la DF, ni la càrrega i el transport del material ni els treballs que calguin per a reomplir-lo.
Inclou la càrrega, allisada de talussos, esgotaments per pluja o inundació i quantes operacions faci falta per a una correcta execució de les obres.
També estan inclosos en el preu el manteniment dels camins de comunicació entre el desmunt i les zones on han d'anar les terres, la seva creació, i la seva eliminació, si s'escau.
Tan sols s'han d'abonar els esllavissaments no provocats, sempre que s'hagin observat totes les prescripcions relatives a excavacions, entibacions i voladures.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

OBRES D'EDIFICACIÓ:

Documento Básico de Seguridad estructural de cimientos DB-SE-C, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

P2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

P22 MOVIMENTS DE TERRES

P225 REBLERT, ESTESA I PICONATGE DE TERRES

P2257- TERRAPLENADA I PICONATGE PER A CAIXA DE PAVIMENT O TERRAPLÈ

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Estesa i compactació de terres per tongades de diferents materials, en zones de dimensions que permeten la utilització de maquinària, amb la finalitat d'aconseguir una plataforma de terres superposades.
S'han considerat els tipus següents:
- Caixa de paviment amb una compactació del 90% al 95% PM
- Fonament de terraplé amb una compactació del 95% al 100% PN
- Nucli de terraplé amb una compactació del 95% al 100% PN
- Coronació de terraplé amb una compactació del 95% al 100% PN o del 90% al 95% PM
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació de la zona de treball
- Situació dels punts topogràfics
- Execució de l'estesa
- Humectació o dessecació de les terres, en cas necessari
- Compactació de les terres

CONDICIONS GENERALS:

Les terres han de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.
Els materials han de complir les condicions bàsiques següents:
- Posada en obra en condicions acceptables
- Estabilitat satisfactòria
- Deformacions tolerables a curt i llarg termini, per les condicions de servei previstes
El tipus de sòl utilitzat en la zona de coronament del terraplè ha de ser adequat o seleccionat, en el fonament i nucli es pot utilitzar a més el tolerable.
No es poden utilitzar sòls expansius o colapsables tal i com es defineixen en l'article 330.4.4 del PG 3/75 Modificat per ORDEN FOM 1382/2002, en la zona exterior del terraplè (coronament i zones laterals).
En la zona del nucli, l'ús de sòls expansius, colapsables, amb guix, amb sals solubles, amb matèria orgànica o amb qualsevol altre tipus de material marginal, han de complir l'especificat en l'article 330.4.4. del PG 3/75 modificat per ORDEN FOM 1382/2002.
A més dels sòls naturals, es podran utilitzar terres naturals provinents d'excavació o d'aportació, i a més, també es podran fer servir els productes provinents de processos industrials o manipulats, sempre que compleixin les prescripcions del PG3.
Els sòls colapsables són aquells que pateixen un assentament superior al 1% de l'altura inicial de la mostra al realitzar l'assaig segons NLT 254 i pressió d'assaig de 0,2 MPa. Aquests es podran utilitzar en fonaments sempre que es realitzi un estudi especial que defineixi les disposicions i cures a adoptar per al seu ús, depenent de la funcionalitat del terraplè, el grau de colapsabilitat del sòl, i les condicions climàtiques i de nivells freàtics.
S'hauran de compactar per la part humida, amb relació a la humitat òptima de l'assaig Próctor de referència compresa entre el 1 i el 3%.
L'ús de sòls amb altres sals solubles en aigua dependrà del seu contingut. Així, per a qualsevol zona del terraplè, es podran utilitzar les que tinguin un contingut inferior al 0,2%. Si hi hagués un contingut superior al 1%, s'hauria de realitzar un estudi especial aprovat pel Director d'obra per a autoritzar el seu ús.
Quan el terraplè pugui estar subjecte a inundacions només es podran utilitzar terres adequades o seleccionades.
No s'han d'utilitzar sols inadequats en cap zona del terraplè.
El material de cada tongada ha de tenir les mateixes característiques.
Els talussos perimetrals han de ser els fixats per la DF.
El gruix de cada tongada ha de ser uniforme.
El gruix de cada tongada ha de ser l'adequat per tal d'obtenir el grau de compactació exigit amb els mitjans que es disposen.
L'acord amb zones de desmunt en sentit longitudinal i transversal, ha de ser suau, amb pendents inferiors a 1:2.
Gruix de cada tongada : >= 3/2 mida màxima material
Pendent transversal de cada tongada: 4%

TERRAPLÈ:
Mòdul de deformació vertical (assaig de càrrega sobre placa NLT 357):
- Fonament, nucli i zones exteriors: - Sòls seleccionats : >= 50 MPa - Resta de sòls : >= 30 MPa
- Coronament: - Sòls seleccionats : >= 100 MPa - Resta de sòls : >= 60 MPa
Grau de compactació: >= 95% PM
Compactació de la coronació/esplanada: >= 100% PM
Petjada admissible (nucli): <= 5 mm
Toleràncies d'execució:
- Variació en l'angle del talús: ± 2°
- Espessor de cada tongada: ± 50 mm
- Nivells: - Zones de vials: ± 30 mm - Resta de zones: ± 50 mm
- Grau d'humitat després de la compactació (desviació respecte al nivell òptim de l'assaig Pròctor): - Sòls seleccionats, adequats o tolerables: - 2%, + 1% - Sòls expansius o colapsables: - 1%, + 3%

CAIXA DE PAVIMENT:
Toleràncies d'execució:
- Replanteig: ± 100 mm
- Planor: ± 20 mm/m

SÒLS EN FONAMENTS DE TERRAPLÈ:
Es defineix com a fonament de terraplè la part que està per sota de la superfície original del terreny i que ha estat buidada en l'esbrossada o al fer una excavació addicional degut a la presència de material inadequat.
L'espessor mínim serà d'1 m.
El terra de la base del terraplè ha de quedar pla i anivellat.
En els fonaments, s'utilitzaran sòls tolerables, adequats o seleccionats, sempre que les condicions de drenatge o estanquitat ho permetin, que les característiques del terreny siguin les adequades, i que l'índex CBR, corresponent a les condicions de compactació de posada en obra, sigui CBR >= 3 (UNE 103502).
La utilització de sòls amb guix ha d'estar autoritzada pel Director d'obra, i a més, el contingut d'aquesta substància haurà de ser < 0,2% per a qualsevol zona de terraplè.
En terraplens de més de 5 metres d'altura, es podran utilitzar sòls que continguin fins a un 2% de matèria orgànica; per a un contingut superior, s'haurà de realitzar un estudi especial aprovat pel Director d'obra.
Gruix: >= 1 m

SÒLS EN NUCLI DE TERRAPLÈ:
Es defineix com a nucli de terraplè a la zona compresa entre el fonament i la coronació.
En el nucli, s'utilitzaran sòls tolerables, adequats o seleccionats, sempre que l'índex CBR, corresponent a les condicions de compactació de posada en obra, sigui CBR >= 3 (UNE 103502).
La utilització de sòls marginals o amb un índex CBR < 3, pot venir condicionada per problemes de resistència, deformabilitat i posada en obra; per tant, el seu ús no és aconsellable, a no ser que es justifiqui el seu ús mitjançant un estudi especial.
L'ús d'altres tipus de sòls, es farà segons l'article 330.4.4 del PG-3.
Els sòls expansius són aquells que tenen un inflament lliure superior al 3% al realitzar l'assaig segons UNE 103601. Aquests es podran utilitzar en el nucli sempre que es realitzi un estudi especial que defineixi les

disposicions i cures a adoptar durant la construcció, depenent de la funcionalitat del terraplè, les característiques de permeabilitat de la coronació i espigons, el inflament lliure, i les condicions climàtiques.
S'hauran de compactar lleugerament per la part humida, amb relació a la humitat òptima de l'assaig Próctor de referència compresa entre el 1 i el 3%.
La utilització de sòls amb guix en nucli de terraplè ha d'estar autoritzada pel Director d'obra, i a més, el contingut en aquesta substància haurà d'estar entre:
- 0,2-2%: Si la necessitat d'adoptar mesures per a l'execució
- 2-5%: Utilitzant cures i materials amb característiques especials en coronació i espigons
- 5-20%: Quan el nucli formi una massa compacta i impermeable, i es disposi de mesures de drenatge i impermeabilització

Si es superés el 20%, no s'utilitzarien en cap zona del replè.
En terraplens de menys de 5 metres d'altura, es podran utilitzar sòls que continguin fins a un 5% de matèria orgànica per a la zona del nucli.

SÒLS EN CORONACIÓ DE TERRAPLÈ:
Es defineix com a coronació la franja superior de terres del terraplè, amb una fondària de més de 50 cm, i amb un gruix de 2 tongades com a mínim.
En la coronació, s'utilitzaran sòls adequats o seleccionats, sempre que la seva capacitat de suport sigui l'adient per a l'esplanada prevista, i que l'índex CBR, corresponent a les condicions de compactació de posada en obra, sigui CBR >= 5 (UNE 103502).
No s'han d'utilitzar sòls expansius o col·lapsables, però sí que es podran fer servir materials naturals o tractats, sempre que compleixin les condicions de capacitat de suport exigides.
Si existís sota la coronació material expansiu, col·lapsable, o amb un contingut de més del 2% en sulfats solubles, la coronació hauria d'evitar la filtració d'aigua cap a la resta de terraplè.
La utilització de sòls amb guix ha d'estar autoritzada pel Director d'obra, i a més, el contingut d'aquesta substància haurà de ser < 0,2% per a qualsevol zona de terraplè.
En la coronació del terraplè es podran utilitzar sòls que continguin fins a un 1% de matèria orgànica.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

S'han d'aturar els treballs quan la temperatura ambient sigui inferior a 2°C.
El contractista ha d'elaborar un programa de treball que ha de ser aprovat per la DF abans d'iniciar els treballs, on s'ha d'especificar, com a mínim:
- Maquinària prevista
- Sistemes de transport
- Equip d'estesa i compactació
- Procediment de compactació

S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.
S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs d'execució de la partida.
Hi ha d'haver punts fixos de referència exteriors a la zona de treball, als quals s'hi han de referir totes les lectures topogràfiques.
Escarificar i compactar la superfície que ha de rebre el terraplè; la profunditat de l'escarificació la definirà el Projecte, però la DF també la podrà definir en funció de la naturalesa del terreny.
Aquests treballs no es realitzaran fins al moment previst i sobretot en les condicions òptimes per estar el menor temps possible exposats als efectes climatològics quan no s'utilitzin proteccions.
En reblerts que s'executen en zones poc resistents, cal col·locar les capes inicials amb el gruix mínim necessari per tal de suportar les càrregues degudes a l'acció dels equips de moviment i compactació de terres.
El material s'ha d'estendre per tongades successives, sensiblement paral·leles a la rasant final.
Es podran utilitzar capes de materials granulars gruixuts o làmines geotèxtils per facilitar la posada en obra de les tongades, sempre i quan ho indiqui el Projecte.
Els equips de transport i d'estesa han d'operar per capes horitzontals, en tot l'ample de l'esplanada.
No s'ha d'estendre cap tongada fins que la inferior compleixi les condicions exigides.
L'aportació de terres per a correcció de nivells, s'ha de tractar com a coronació de terraplenat i la densitat a assolir no ha de ser inferior a la del terreny circumdant.
S'han de mantenir els pendents i dispositius de desguàs necessaris per tal d'evitar entollaments, sense perill d'erosió.
L'ampliació o recrescuda de terraplens existents s'ha de fer de forma escalonada o amb d'altres sistemes que garanteixin la unió amb el nou terraplé.
En reblerts situats a mitja vessant, el pendent s'ha d'esglaonar per tal de garantir l'estabilitat.
Els esglaons han de tenir les dimensions i el pendent adequats per tal de permetre el treball de la maquinària.
El grau d'humitat ha de ser l'adequat per tal d'obtenir la densitat i el grau de saturació exigits en la DT, considerant el tipus de material, el seu grau d'humitat inicial i les condicions ambientals de l'obra.
Si es necessària la humectació, un cop estesa la tongada, s'ha d'humitejar fins arribar al contingut òptim d'humitat, de manera uniforme ja sigui a la zona de procedència, a l'apilament, o a les tongades, sense que es formin embassaments, i fins a obtenir un mínim del 95% de la humitat òptima de l'assaig PM.
Si el grau d'humitat de la tongada és superior a l'exigit, s'ha de dessecar mitjançant l'addició i mescla de materials secs o d'altres procediments adients.
Després de la pluja no s'ha d'estendre una nova tongada, fins que l'última estigui seca, o s'ha d'escarificar afegint la tongada següent més seca, de forma que l'humitat resultant sigui l'adient.
Quan s'utilitzi corró vibratori per a compactar, ha de donar-se al final unes passades sense aplicar-hi vibració.
La compactació i el nombre de passades de corró han de ser les definides per la DF en funció dels resultats del assaigs realitzats a l'obra.
S'ha d'evitar el pas de vehicles per sobre de les capes en execució, fins que la compactació s'hagi completat.
Cal adoptar mesures de protecció de l'entorn davant la possible acció erosiva o sedimentaria de l'aigua reconduïda fora del terraplè.
S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.
Els treballs s'han de fer de manera que molestin el mínim als possibles afectats.
En cas d'imprevistos, s'han de suspendre les obres i avisar a la DF.

SÒLS EN FONAMENTS DE TERRAPLÈ:
Si es detecten zones inestables de petita superfície (bosses d'aigua, argiles expandides, turbes, etc.), s'han de sanejar d'acord amb les instruccions de la DF.
S'ha de localitzar les àrees inestables amb ajuda d'un supercompactador de 50 t, segons el definit en l'article 304 del PG 3/75 modificat per ORDEN FOM/1382/2002.
Els pous i forats que apareguin s'han de reblir i estabilitzar fins que la superfície sigui uniforme.
En casos de fonamentació irregular, com ara terraplens a mitja costa o sobre altres existents, es seguiran les indicacions de la DF per tal de garantir la correcte estabilitat.
El material a utilitzar en el terraplè s'ha d'emmagatzemar i d'utilitzar de forma que s'eviti la seva disgregació i contaminació. En cas de trobar zones segregades o contaminades per pols, per contacte amb la superfície de base o per inclusió de materials estranys, cal procedir a la seva eliminació.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m3 de volum amidat segons les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones (PG-3).

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

El control d'execució inclou les operacions següents:
- Preparació de la base sobre la que s'assentarà el terraplè.
- Control de l'estesa: comprovació visual del gruix i amplada de les tongades d'execució i control de la temperatura ambient.
- Humectació o dessecació d'una tongada.
- Control de compactació d'una tongada.

CONTROL D'EXECUCIÓ. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

S'ha de considerar com terraplè estructural el comprès fins el punt exterior del voral i no la berma amb els talussos definits als plànols. A efectes d'obtenir el grau de compactació exigit, els assaigs de control s'han de realitzar en la zona del terraplè estructural.
S'han de seguir els criteris que en cada cas, indiqui la DF. Els punts de control de densitat i humitat han d'estar uniformement repartits en sentit longitudinal i aleatòriament distribuïts en la secció transversal de la tongada.
CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No es podrà iniciar l'execució del terraplè sense corregir els defectes observats a la base d'assentament.
Donada la rapidesa de la cadena operativa "extracció-compactació", la inspecció visual té una importància fonamental en el control dels terraplens, tant a nivell de materials com per a l'estesa.
El contingut d'humitat de les capes compactades no serà causa de rebuig, excepte en el cas d'utilitzar, per causes justificades, sòls amb característiques expansives amb un inflament lliure <= 5%.
El valor del mòdul d'elasticitat (segon cicle) obtingut a la placa de càrrega ha de complir les limitacions establertes al plec de condicions.
Les densitats seques obtingudes en la capa compactada hauran de ser iguals o superiors a les especificades en el plec de condicions, en cada un dels punts de la mostra. Com a mínim, el 70% de punts haurà d'estar dins dels valors d'acceptació, i el 30% restant no podrà tenir una densitat inferior de més de 30 kg/cm3 respecte les establertes en el Projecte o per la DF.
En cas d'incompliment, el contractista ha de corregir la capa executada, per recompactació o substitució del material. En general, s'ha de treballar sobre tota la tongada afectada (lot), a menys que el defecte de compactació estigui clarament localitzat. Els assaigs de comprovació de la compactació s'han d'intensificar el doble sobre les capes corregides.
Qualsevol altre cas d'execució incorrecta serà responsabilitat del Contractista, i la seva obligació serà reparar sense cost els errors que s'hagin produït.

P6 TANCAMENTS I DIVISÒRIES

P61 PARETS I ENVANS D'OBRA DE FÀBRICA

P613 PARETS DE BLOCS DE CERÀMICA D'ARGILA ALLEUGERIDA

P6131- PARET DE TANCAMENT DE BLOCS CERÀMICA D'ARGILA ALLEUGERIDA

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES
Formació de paret amb blocs de ceràmica alleugerida per a revestir col·locats amb morter.
S'han considerat els següents tipus:
- Paret de tancament secundada
- Paret de tancament passant
- Paret divisòria
L'execució de la unitat d'obra inclou les següents operacions:
- Replanteig de les parets
- Col·locació i aplomat de les mires de referència a les cantonades
- Marcat de les filades a les mires i estesa dels fils
- Col·locació de plomades en arestes i voladissos
- Col·locació de les peces humitejant-les i en filades senceres
- Repàs de les juntes i neteja del parament
- Protecció de l'estabilitat del mur front de les accions horitzontals
- Protecció de l'obra executada de la pluja, les gelades i de les temperatures elevades
- Protecció de l'obra de fàbrica dels cops, rascades i de les esquitxades de morter

CONDICIONS GENERALS:

La paret no serà estructural.
La paret ha de ser resistent a les accions laterals previstes d'acord amb l'article 5.4 del CTE-DB-F i la DT del projecte.
Serà estable, plana i aplomada.
Les peces estaran col·locades a rompejunta i les filades seran horitzontals.
La paret estarà travada en les trobades amb altres parets.
A les cantonades i trobades amb altres parets, el solapo de les peces no serà menor que el seu fumall.
En l'execució de l'element es compliran les prescripcions establertes en l'article 3 de la norma DB-ES-F, especialment les que ser refereixen a la durabilitat dels components: peces, morters i armadures, si és el cas, en funció de les classes d'exposició.
Els encadellats laterals dels blocs han d'estar encaixats totalment.
Solapi de la peça en una filada: >= 0,4 x gruix de la peça, >= 40 mm
Les obertures tindran una llinda resistent.
Estarà travada, excepte la paret passant, en els lliuraments amb altres parets.
Les juntes horitzontals de les parets de tancament de gruix > 14 cm, han de tenir morter col·locat en dues franges paral·leles, separades per una zona intermèdia sense morter >= 2 cm, una vegada col·locat el bloc.
El desplaçament entre les juntes verticals de filades consecutives ha de ser >= 7 cm.
Les juntes verticals no han de tenir morter.
No hauran peces de material diferent a la ceràmica d'argila alleugerida.
La paret estarà formada per peces senceres, excepte en les singularitats, on poden haver-hi peces de mig bloc i peces especials.
En els punts singulars, les juntes coincidiran amb el modulat general.
En les trobades amb un forjat o amb qualsevol altre element estructural superior, hi haurà un espai de 2 cm entre l'última filada i aquell element, que s'omplirà amb un material d'elasticitat compatible amb la deformació prevista del forjat, una vegada l'estructura hagi adoptat les deformacions previstes, i mai abans de 24 h d'haver-se executat la paret.
Si existeixen fregues es faran amb màquina.
Les dimensions de les fregues han complir amb les especificacions de l'articulo 4.6.6 i de la taula 4.8 del DB-ES-F
Gruix de les juntes:
- Morter ordinari o lleuger (UNE-EN 998-2): 8-15 mm
- Morter de junta prima (UNE-EN 998-2): 1- 3 mm
Distància de l'última filada al sostre: 2 cm
Les juntes de moviment han de complir l'articulo 2.2 i la taula 2.1 del DB-ES-F.
Càrrega de la llinda en el brancal: > 1/5 llum, >= 30 cm
Suport del bloc de la primera filada: >= 2/3 gruix
Toleràncies d'execució:
- Replanteig d'eixos: - Parcials: ± 10 mm - Extrems: ± 20 mm
- Planitud: ± 10 mm/2 m
- Horitzontalitat de les filades: ± 10 mm/2 m
- Altura: ± 15 mm/3 m, ± 25 mm/total
- Aplomat: ± 10 mm/3 m, ± 30 mm/total
- Gruix de les juntes: ± 2 mm
- Distància entre l'última filada i el sostre: ± 5 mm

PARET DE TANCAMENT PASSANT:

Estarà ancorada a la paret de suport per connectors que compliran les especificacions fixades en el seu plec de condicions.
Estarà recolzada sobre un element resistent cada dues plantes o a 800 cm d'altura, com a màxim, si la DF no fixa una altra condició.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Es treballarà a una temperatura ambient que oscil·li entre els 5 °C i els 40 °C i sense pluges si la paret és exterior. Fora d'aquests límits, es revisarà l'obra executada 48 h abans i es demoliran les parts afectades.
Quan la paret sigui exterior i el vent superior a 50 km/h, se suspendran els treballs i s'asseguraran les parts realitzades.
L'obra s'aixecarà, si és possible, per filades senceres.
Les peces a col·locar tindran la humitat necessària perquè no absorbeixin ni cedeixin aigua al morter.
Les condicions d'execució han de complir amb l'article 7 i 8 del DB-ES-F.
3.- UNITAT I CRITERI DE MESURAMENT

m² de superfície mesurada d'acord amb les especificacions de la DT.
Amb deducció de la superfície corresponent a buits, d'acord amb els criteris següents:
- Buits <= 1 m²: No es deduiran
- Buits > 1 m²: Es dedueix el 100%
Els buits que no es dedueixin, o que es dedueixin parcialment, el mesurament inclou els treballs de fer els retorns, com els brancals. En el cas que es dedueixi el 100% del buit, s'han de mesurar també aquests paraments.
Inclouen l'execució de tots els treballs precisos per a la resolució del buit, en el que fa referència a brancals i ampits, utilitzant, si és necessari, materials diferents d'aquells que normalment conformen la unitat.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
Document Bàsic de Seguretat estructural Fàbrica DB-ES-F, part II del CTE, aprovat pel Reial decret 314/2006.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

El control de l'execució de les obres es realitzarà d'acord amb les especificacions del projecte, els seus annexos i modificacions autoritzades per la DF i les instruccions del director de l'execució de l'obra, conforme a l'indicat en l'article 7.3 de la part I del CTE i altra normativa vigent d'aplicació.
Es comprovarà que s'han adoptat les mesures necessàries per a assegurar la compatibilitat entre els diferents productes, elements i sistemes constructius.
- Comprovació del replanteig de la planta i de l'alçat dels tancaments.
- Inspecció abans, durant i després de l'execució de les parets de càrrega de blocs dels següents punts: - Col·locació de les mires a les cantonades i estesa del fil entre mires. - Humitat dels maons. - Col·locació de les peces. - Obertures. - Travat entre diferents parets en juntes alternades. - Regates.
- Presa de coordenades i cotes de totes les parets.
- Repàs de les juntes i neteja del parament

CONTROL D'EXECUCIÓ. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls es realitzaran segons les instruccions de la DF.

CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Quan s'observin irregularitats de replanteig, es corregiran abans d'aixecar el mur.
No és permetrà la continuació dels treballs fins que no estiguin solucionats els defectes d'execució.
Suspensió dels treballs i correcció de les desviacions observades a càrrec del Contractista.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Inspecció visual de la unitat acabada.
- En el control se seguiran els criteris indicats en l'article 7.4 de la part I del CTE.
- Prova d'estanquitat de façana pel mètode de rociamiento directe UNE-EN 13051.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls es realitzaran segons les instruccions de la DF.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.
No és permetrà la continuació dels treballs fins que no estiguin solucionats els defectes d'execució.
_____

P9 FERMS I PAVIMENTS

P9G PAVIMENTS DE FORMIGÓ

P9G6- PAVIMENT DE FORMIGÓ

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Paviments de formigó vibrat amb o sense fibres i sense additius.
L'execució de la unitat d'obra inclou les següents operacions:
- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament
- Col·locació de l'armadura, si és el cas
- Col·locació i vibrat del formigó
- Realització de la textura superficial
- Protecció del formigó i curat

CONDICIONS GENERALS:
No presentarà esquerdes ni discontinuïtats.
La superfície acabada estarà remolinada mecànicament o arrebossada.
Tindrà la textura uniforme, amb la planitud i el nivell previst.
Tindrà juntes transversals de retracció cada 25 m², amb distàncies entre elles no superiors a 5 m. Les juntes seran d'una profunditat >= 1/3 del gruix i de 3 mm d'ample, i compliran les especificacions del seu plec de condicions.
Tindrà juntes de dilatació, de tot el gruix del paviment, a distàncies no superiors a 30 m. També es deixaran juntes en les trobades amb altres elements constructius. Les juntes seran d'1 cm d'ample i estaran plenes de poliestirè expandit.
Les juntes de formigonada seran de tot el gruix del paviment i es procurarà que coincideixin amb les juntes de retracció.
Resistència característica del formigó es comprovarà d'acord amb l'article 57 del CODI ESTRUCTURAL.

Toleràncies d'execució:
- Gruix: ± 10% del gruix
- Nivell: ± 10 mm
- Planitud: - En direcció longitudinal: ± 3 mm amb regla de 3 m - En direcció transversal: ± 6 mm amb regla de 3 m - Voreres i rampes en qualsevol adreça: ± 6 mm amb regla de 3 m

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

La formigonada es realitzarà a una temperatura ambient entre 5 °C i 40 °C.
Es vibrarà fins a aconseguir una massa compacta, sense que es produeixin segregacions.
Durant el temps de curat i fins a aconseguir el 70% de la resistència prevista, es mantindrà la superfície del formigó humida. Aquest procés durarà com a mínim:
- 15 dies en temps calorós i sec
- 7 dies en temps humit
El paviment no ha de trepitjar-se durant les 24 h següents a la seva formació.

3.- UNITAT I CRITERI DE MESURAMENT

m² de superfície mesurada segons les especificacions del projecte, amb deducció de la superfície corresponent a buits, d'acord amb els següents criteris:
- Buits <= 1 m²: No es dedueixen
- Buits > 1 m²: Es dedueix el 100%
Aquests criteris inclouen l'acabat específic de les trobades amb les vores, sense que comporti l'ús de materials diferents dels que normalment conformen la unitat.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Reial decret 470/2021, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Codi Estructural.

Sant Llorenç de la Muga, febrer de 2026.

Autors del projecte
HIDROLEM

Fernando Arjones Rodríguez
Enginyer Civil col. 13.843
PMP

Emili Lamora
Enginyer Civil col. 10048

PROJECTE CONSTRUCTIU DE LES TASQUES DE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL T. M. DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA (GIRONA).

DOCUMENT 4: PRESSUPOST

AMIDAMENTS

Obra 01 PRESSUPOST P25010_PC-L1-01
Capítol 01 REHABILITACIÓ DEL POU
Titol 3 01 FASE 1 ASSAIG DE BOMBAMENT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	XABO0001	u	Jornada d'assaig de bombeig i recuperació, amb instal·lació existent.
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
2	XABO0009	u	Mesura dels paràmetres f/q durant l'assaig.
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
3	XABO0010	u	Interpretació de l'assaig
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
4	XABO0003	hr	Hora de monitoreig d'assaig de bombeig esglaonat.
			AMIDAMENT DIRECTE 4,000
5	XABO0007	u	Mostra d'aigua a ser recollida al final de la fase de bombament i enviament al laboratori abans de 24h, per a dur a terme analisi complert de potabilitat segons RD 3/2023.
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
6	XABOX001	st	Setmana de monitoreig en continu de nivell de pou amb diver i baro. Inclós instal·lació i descàrrega de dades
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra 01 PRESSUPOST P25010_PC-L1-01
Capítol 01 REHABILITACIÓ DEL POU
Titol 3 02 TREBALLS AUXILIARS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	XCAP0003	u	Transport i retirada de camió grua i operaris per muntatge/desmuntatge de la bomba. Inclou els treballs de desmuntatge o muntatge de la propia bomba, canonada d'impulsió i el tub piezomètric.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Desmuntatge de l'equip existent		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra 01 PRESSUPOST P25010_PC-L1-01
Capítol 01 REHABILITACIÓ DEL POU
Titol 3 03 VIDEO-INSPECCIÓ PREVIÀ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

Pressupost P25010 PROJECTE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL MUNICIPI DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA

AMIDAMENTS

1	XALT0002	u	Jornada de Video-inspecció amb càmera submergible i sonda caliper. Inclou desplaçament d'equips i personal, i redacció d'informe.
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
2	XREHV0001	u	Perfil de CE i temperatura. Inclou mobilització dels equips i operaris.
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra 01 PRESSUPOST P25010_PC-L1-01
Capítol 01 REHABILITACIÓ DEL POU
Titol 3 04 RASPALLAT I ACIDIFICACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	XREHV0002	u	Adequació del raspall a les característiques del pou.
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
2	XREHV0003	u	Jornada de raspatllat del tram ranurat, simultani amb bombeig amb air-lift. Inclou neteja final del fons del pou amb air-lift. Inclou totes els equips necessaris (compresors, contenidors manegues etc), el muntatge i desmuntatge del sistema.
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
3	XREMA0001	u	Transport, muntatge i desmuntatge de manegues sistema air-lift.
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
4	XCAP0012	u	Abastament d'aigua necessària pels treballs de rehabilitació.
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
5	XCAP0010	u	Mobilització i desmobilització de la maquinària i equips per les tasques de neteja, raspallat i desenvolupament
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
6	XCAP0017	h	Bombeig amb aire comprimit ´´air-lifit´´.
			AMIDAMENT DIRECTE 4,000
7	XREHV0010	pa	Partida alçada de cobrament integre per a l'acidificació d'un pou. Inclou permisos, material auxiliar i recollida de llots. Inclou preparació i muntatge del capçal del pou per a la contenció segura dels gasos produïts durant el procés.
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
8	XPA0006	paj	Partida alçada de cobrament integre per a la protecció d'entorn i el medi ambient durant l'acidificació i el desenvolupament air-lift. Inclou sistema de recollida d'espumes i aigua sobreeixida del pou durant els treballs d'acidificació i desenvolupament.
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra 01 PRESSUPOST P25010_PC-L1-01
Capítol 01 REHABILITACIÓ DEL POU

AMIDAMENTS

Titol 3 05 SUBSTITUCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ EXISTENT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 XAIG-0001 u

Bomba submergible per a pous profunds, diàmetre del cos de la bomba de 6´´, boca d'impulsió roscada de 3´´ de diàmetre nominal, cos d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304), motor trifàsic de 3x230 V i una potència de 11 a 15 kW a una velocitat variable de 2880 a 2890rpm, punt de treball de 35 m3/h i una alçària manomètrica de 75 mca, col·locada al fons del pou

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

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

2 PF42-65CF m

Tub d'acer inoxidable 1.4404 (AISI 316L) amb soldadura longitudinal, de 88,9 mm de diàmetre exterior i 2 mm de gruix de paret, sèrie 2 segons UNE-EN 10312, unió a pressió, amb grau de dificultat alt i col·locat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Impulsió pou		75,000				75,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **75,000**

3 PFA8-DVC9 m

Tub de PVC de 32 mm de diàmetre nominal exterior, de 16 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tub piezomètric		75,000				75,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **75,000**

4 XHID0020 u

Sensor de nivell piezoresistiu submergible amb senyal de sortida analògica 4-20mA, fins a 100m.l. de cable elèctric apantallat i material auxiliar. Completament provat i muntat.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

5 PG33-E6NM m

Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Columna d'impulsió		78,000				78,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **78,000**

6 XPAJ0006 paj

Partida alçada per connexionat elèctric del cable elèctric d'impulsió

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST P25010_PC-L1-01
Capítol 01 REHABILITACIÓ DEL POU
Titol 3 06 VIDEO-INSPECCIÓ POSTERIOR

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

Pressupost P25010 PROJECTE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL MUNICIPI DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA

AMIDAMENTS

1 XALT0002 u

Jornada de Video-inspecció amb càmera submergible i sonda caliper. Inclou desplaçament d'equips i personal, i redacció d'informe.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

2 XREHV0001 u

Perfil de CE i temperatura. Inclou mobilització dels equips i operaris.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST P25010_PC-L1-01
Capítol 01 REHABILITACIÓ DEL POU
Titol 3 07 ASSAIG DE BOMBAMENT I ANALÍTICA QUALITAT D'AIGUA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 XABO0001 u

Jornada d'assaig de bombeig i recuperació, amb instal·lació existent.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

2 XABO0009 u

Mesura dels paràmetres f/q durant l'assaig.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

3 XABO0010 u

Interpretació de l'assaig

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

4 XABO0003 hr

Hora de monitoreig d'assaig de bombeig esglaonat.

AMIDAMENT DIRECTE **4,000**

5 XABO0007 u

Mostra d'aigua a ser recollida al final de la fase de bombament i enviament al laboratori abans de 24h, per a dur a terme analisi complert de potabilitat segons RD 3/2023.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

6 XABOX001 st

Setmana de monitoreig en continu de nivell de pou amb diver i baro. Inclós instal·lació i descàrrega de dades

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST P25010_PC-L1-01
Capítol 02 EQUIPAMENT HIDRÀULIC
Titol 3 01 EQUIPAMENT HIDRÀULIC

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 PJM45-MX0V u

Comptador d'aigua de velocitat, de turbina axial, tipus woltmann, amb connexions embridades segons UNE-EN 1092-2, DN65 i pressió nominal PN16, transmissió magnètica, equipat amb emissor d'impulsos inductiu, rati de mesura de 10, 100 o 1,000 l/impuls, cabal permanent Q3 de 63 m3/h, rati Q3/Q1 >= 100, classe de temperatura T50, cos de fosa dúctil amb revestiment epoxi, construcció segons UNE-EN ISO 4064-1 i REAL DECRETO 244/2016, col·locat

AMIDAMENTS

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST P25010_PC-L1-01
Capítol 02 EQUIPAMENT HIDRÀULIC
Titol 3 02 CONTROL DE PRESSIÓ I PRESA DE MOSTRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	XHID0018	u	Subministrament i muntatge de PTransductor de pressió fins a 25 bar connexió F 1/4", inclou connexió al quadre de control, 3 metres de cable i material auxiliar. Completament provat i muntat.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST P25010_PC-L1-01
Capítol 03 XARXA ELÈCTRICA, SEGURETAT I COMUNICACIONS
Titol 3 01 DEMOLICIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P2146-IK8K	m2	Demolició de paviment de formigó de fins a 10 cm de gruix, d'amplària fins a 0,6 m, amb compressor i càrrega sobre camió amb mitjans manuals, en entorn urbà amb dificultat de mobilitat, en voreres > 3 i <= 5 m d'amplària o calçada/plataforma única > 7 i <= 12 m d'amplària, amb afectació per serveis o elements de mobiliari urbà, en actuacions de més de 10 m2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud	amplada	Nombre			
2	Costat quadre de comandament		1,000	0,500	2,000		1,000	C#*D#*E#*F#
3	Costat del pou		1,000	0,500	2,000		1,000	C#*D#*E#*F#
4	Entre pou i cable de senyal		30,000	0,500	1,000		15,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **17,000**

2 P214W-FEME m Tall en paviment de formigó de 10 cm de fondària com a mínim amb màquina tallajunts amb disc de diamant per a paviment, per a delimitar la zona a demolir

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud	Nombre				
2	Cala al costat quadre de comandament		3,000	2,000			6,000	C#*D#*E#*F#
3	Cala al costat del pou		3,000	2,000			6,000	C#*D#*E#*F#
4	Entre pou i cable de senyal		21,000	1,000			21,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **33,000**

3 P221B-EL9E m3 Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en roca de resistència a la compressió mitja (25 a 50 MPa), realitzada amb miniexcavadora amb martell trencador de combustible i minicarregadora de combustible

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud	amplada	Fondària	Nombre		
2	Entre pou i cable de senyal		10,000	0,400	0,700	1,000	2,800	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,800**

AMIDAMENTS

4 P2255-DPIQ m3 Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb sorra, en tongades de gruix de més de 25 i fins a 50 cm, utilitzant picó vibrant de combustible

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud	amplada	Fondària	Nombre		
2	Costat quadre de comandament		1,000	0,400	0,300	2,000	0,240	C#*D#*E#*F#
3	Costat del pou		1,000	0,400	0,300	2,000	0,240	C#*D#*E#*F#
4	Entre pou i cable de senyal		10,000	0,400	0,300	1,000	1,200	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,680**

5 P2255-DPHU m3 Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material adequat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant de combustible, amb compactació del 95% PM

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud	amplada	Fondària	Nombre		
2	Costat quadre de comandament		1,000	0,400	0,400	2,000	0,320	C#*D#*E#*F#
3	Costat del pou		1,000	0,400	0,400	2,000	0,320	C#*D#*E#*F#
4	Entre pou i cable de senyal		10,000	0,400	0,400	1,000	1,600	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,240**

6 P9GB-126TJ m3 Paviment de formigó per armar, amb 20% de granulats de material reciclat de formigons, HRA - 30 / B / 10 / xC4 + XS1 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.5, escampat mitjançant bombeig, estesa i vibratge manual, remolinat mecànic afegint 2 kg/m2 de ciment portlandcolor

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud	amplada	fondària	Nombre		
2	Costat quadre de comandament		1,000	0,500	0,100	2,000	0,100	C#*D#*E#*F#
3	Costat del pou		1,000	0,500	0,100	2,000	0,100	C#*D#*E#*F#
4	Entre pou i cable de senyal		10,000	0,500	0,100	1,000	0,500	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **0,700**

7 P221K-TG43 m3 Excavació de cala, per a localització de serveis, amb mitjans manuals i reblert i compactació de terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud	amplada	Fondària	Nombre		
2	Costat quadre de comandament		1,000	0,400	0,700	2,000	0,560	C#*D#*E#*F#
3	Costat del pou		1,000	0,400	0,700	2,000	0,560	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,120**

Obra 01 PRESSUPOST P25010_PC-L1-01
Capítol 03 XARXA ELÈCTRICA, SEGURETAT I COMUNICACIONS
Titol 3 02 EQUIPAMENT ELÈCTRIC

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PG76-CP4K	u	Variador de freqüència per a control de velocitat del motor, amb entrada trifàsica 220-230V i sortida trifàsica 220-230V, d'15 kW de potència, control amb display led i bus de dades integrat, muntat superficialment o en quadre, connectat a línies elèctriques i de control i configurat. SCHNEIDER ATV320 15KW o similar

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

AMIDAMENTS

2 PG7P-J0VG u Font d'alimentació regulada, del tipus commutat, per a muntar en carril DIN, potència nominal 35 W, col·locada, SCHNEIDER ABLS1A24031 o similar

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

3 PG45-HAJC u Interruptor iferencial amb reconnexió automàtica, de 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar, protecció diferencial classe A superimmunitzada, sensibilitat de dispar ajustable de 0,03 A fins a 1 A, temps de dispar ajustable de 0,1 a 1 s, característica de dispar instantània o selectiva, interruptor magnetotèrmic corba C de 6 kA de poder de tall (UNE-EN 60898), reconnexió diferencial 10/3 (10 reconnexions en 3 minuts), reconnexió magnetotèrmica 2/3 (2 reconnexions en 3 minuts), muntat perfil DIN, SCHNEIDER Acti9 REDtest 18269 o similar

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Caseta escomesa		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	Quadre comandament bomba		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,000**

4 PG47-EOH0 u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN, SCHNEIDER A9K24204 o similar

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

5 PG47-EOHQ u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN, SCHNEIDER A9K24763 o similar

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

6 PG11-DB9K u Armari de polièster de 847x636x300 mm, amb porta i finestreta, inclou desmuntat de l'existent amb els equips i muntat superficialment

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

7 XPAJ0003 paj Partida alçada a justificar de petits accessoris i connexionat elèctric

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST P25010_PC-L1-01
Capítol 03 XARXA ELÈCTRICA, SEGURETAT I COMUNICACIONS
Titol 3 03 EQUIPAMENT COMUNICACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 PG2N-EUGY m Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Entre armari carro i armari de control de bombament		10,000				10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **10,000**

2 PG33-E6P3 m Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, multipolar, de secció 6x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub

Pressupost P25010 PROJECTE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL MUNICIPI DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Entre armari carro i armari de control de bombament		150,000				150,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **150,000**

3 PP7A-H9LO u Commutador (switch) gestionable, RAM 512 MB, Memoria Flash 16 MB, 1 ports 10/100/1000 Mbps i 8 port tipus SFP 10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af, per armari tipus rack, amb alimentació a 24V, col·locat i connectat. MIKROTIK CTS309-1G-8S+IN o similar

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

4 PG8A-HD5Y u Controlador per bombeig i comunicació format per equip SCHNEIDER CPU M221, MODUL M241/M251 SWITCH 4XETHERNET, MODUL 4E/2S ANALOGICAS RESORTE, TERMINAL GRAFIC REMOT M221 o similar compatible amb la instal·lació existent al municipi, amb accessoris de muntatge, muntat i connectat

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

5 PG8P-HD2T u Programació i posada en funcionament per cada equip, polsador, sensor, actuador

AMIDAMENT DIRECTE **5,000**

6 PG8P-X001 jr Programació+posada funcionament+integració telecontrol existent d'equip de bombament

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST P25010_PC-L1-01
Capítol 04 CONTROL DE QUALITAT DSC

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 XPAJ0008 paj Partida alçada a justificar per a la instal·lació de sensor de nitrtits i nitrats. Inclós analitzador de control per recollir totes les dades dels sensors i integració al telecontrol. Valoració segons memòria valorada.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST P25010_PC-L1-01
Capítol 05 ALTRES
Titol 3 01 GESTIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ

1 P2R4-VSRP m3 Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres no contaminades a obra exterior o centre de valorització, amb camió de 7 t, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Corrugat comunicació		10,000	0,400	0,700	1,250	3,500	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **3,500**

2 P2RB-HFVK m3 Disposició de terres no contaminades de densitat aparent 1,6 t/m3, a valoritzador de materials naturals excavats amb codi VNME

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Corrugat comunicació		10,000	0,400	0,700	1,250	3,500	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **3,500**

3 P2R5-DT2V m3 Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 5 m3 de capacitat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud	Alçada	Amplada			
2	Corrugat electricitat i comunicació		10,000	0,100	0,500	1,250	0,625	C#*D#*E#*F#
3		T	m3					
4	Cales		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
5		T	m3	Nombre				
6	Columna d'aigua per raspallat		1,910	2,000			3,820	C#*D#*E#*F#
7	Columna d'aigua per air-lift		1,910	2,000			3,820	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **9,265**

4 P2RA-EU9G m3 Disposició controlada de residus inerts de barrejats amb una densitat 1,0 t/m3 procedents de construcció o demolició (LER codi 17 01 07), en dipòsit autoritzat, inclòs el cànon sobre la disposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008,, per a seguretat i salut

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud	Alçada	Amplada			
2	Corrugat electricitat i comunicació		10,000	0,100	0,500	1,250	0,625	C#*D#*E#*F#
3		T	m3					
4	Cales		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
5		T	m3	Nombre				
6	Columna d'aigua per raspallat		1,910	2,000			3,820	C#*D#*E#*F#
7	Columna d'aigua per air-lift		1,910	2,000			3,820	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **9,265**

5 P2R5-DT2T m3 Transport de residus especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor d'1 m3 de capacitat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Volum	Nombre				
2	Columna d'aigua per acidificació		1,910	2,000			3,820	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **3,820**

6 P2RA-EU5B kg Disposició controlada de residus perillosos de barrejats procedents de construcció o demolició (LER codi 17 09 03*), en centre de selecció i transferència, per a seguretat i salut

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Columna d'aigua per acidificació		1,910	2,000	1.100,000		4.202,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **4.202,000**

Obra 01 PRESSUPOST P25010_PC-L1-01
Capítol 05 ALTRES
Titol 3 02 SEGURETAT I SALUT

Pressupost P25010 PROJECTE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL MUNICIPI DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA

AMIDAMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	XSS0001	pa	Partida alçada de cobrament integre de seguretat i salut en l'obra segons annex de SiS. Inclou com a mínim: proteccions individuals, proteccions col·lectives, farmaciola primers auxilis, senyalització i tancament provisional de l'obra i intal·lacions de benestar i higiene.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST P25010_PC-L1-01
Capítol 05 ALTRES
Titol 3 03 RESTITUCIÓ DE L'ENTORN

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	XPAJ0010	paj	Partida alçada a justificar per a la restitució de l'entorn després de l'obra

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	P2146-IK8K	m2	Demolició de paviment de formigó de fins a 10 cm de gruix, d'amplària fins a 0,6 m, amb compressor i càrrega sobre camió amb mitjans manuals, en entorn urbà amb dificultat de mobilitat, en voreres > 3 i <= 5 m d'amplària o calçada/plataforma única > 7 i <= 12 m d'amplària, amb afectació per serveis o elements de mobiliari urbà, en actuacions de més de 10 m2 (TRENTA-SIS EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS)	36,52	€
P-2	P214W-FEME	m	Tall en paviment de formigó de 10 cm de fondària com a mínim amb màquina tallajunts amb disc de diamant per a paviment, per a delimitar la zona a demolir (SIS EUROS AMB QUARANTA-SIS CÈNTIMS)	6,46	€
P-3	P221B-EL9E	m3	Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en roca de resistència a la compressió mitja (25 a 50 MPa), realitzada amb miniexcavadora amb martell trencador de combustible i minicarregadora de combustible (QUARANTA-SET EUROS AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS)	47,92	€
P-4	P221K-TG43	m3	Excavació de cala, per a localització de serveis, amb mitjans manuals i reblert i compactació de terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres (NORANTA-UN EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS)	91,57	€
P-5	P2255-DPHU	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material adequat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant de combustible, amb compactació del 95% PM (VINT-I-QUATRE EUROS AMB SETANTA-DOS CÈNTIMS)	24,72	€
P-6	P2255-DPIQ	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb sorra, en tongades de gruix de més de 25 i fins a 50 cm, utilitzant picó vibrant de combustible (DEU EUROS AMB DOS CÈNTIMS)	10,02	€
P-7	P2R4-VSRP	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres no contaminades a obra exterior o centre de valorització, amb camió de 7 t, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km (DINOU EUROS AMB VINT-I-UN CÈNTIMS)	19,21	€
P-8	P2R5-DT2T	m3	Transport de residus especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor d'1 m3 de capacitat (NORANTA-VUIT EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS)	98,87	€
P-9	P2R5-DT2V	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 5 m3 de capacitat (TRENTA-DOS EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS)	32,40	€
P-10	P2RA-EU5B	kg	Disposició controlada de residus perillosos de barrejats procedents de construcció o demolició (LER codi 17 09 03*), en centre de selecció i transferència, per a seguretat i salut (ZERO EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS)	0,35	€
P-11	P2RA-EU9G	m3	Disposició controlada de residus inerts de barrejats amb una densitat 1,0 t/m3 procedents de construcció o demolició (LER codi 17 01 07), en dipòsit autoritzat, inclòs el cànon sobre la disposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008,, per a seguretat i salut (TRENTA-TRES EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	33,50	€
P-12	P2RB-HFVK	m3	Disposició de terres no contaminades de densitat aparent 1,6 t/m3, a valoritzador de materials naturals excavats amb codi VNME (NOU EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIMS)	9,81	€

Pressupost P25010 PROJECTE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL MUNICIPI DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-13	P9GB-126TJ	m3	Paviment de formigó per armar, amb 20% de granulats de material reciclat de formigons, HRA - 30 / B / 10 / xC4 + XS1 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.5, escampat mitjançant bombeig, estesa i vibratge manual, remolinat mecànic afegint 2 kg/m2 de ciment portlandcolor (CENT NORANTA EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS)	190,63	€
P-14	PF42-65CF	m	Tub d'acer inoxidable 1.4404 (AISI 316L) amb soldadura longitudinal, de 88,9 mm de diàmetre exterior i 2 mm de gruix de paret, sèrie 2 segons UNE-EN 10312, unió a pressió, amb grau de dificultat alt i col·locat superficialment (CENT SETZE EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS)	116,38	€
P-15	PFA8-DVC9	m	Tub de PVC de 32 mm de diàmetre nominal exterior, de 16 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment (VUIT EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS)	8,64	€
P-16	PG11-DB9K	u	Armari de polièster de 847x636x300 mm, amb porta i finestreta, inclou desmuntat de l'existent amb els equips i muntat superficialment (MIL TRES-CENTS TRENTA-TRES EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS)	1.333,89	€
P-17	PG2N-EUGY	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada (TRES EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS)	3,23	€
P-18	PG33-E6NM	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (VINT-I-TRES EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS)	23,39	€
P-19	PG33-E6P3	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, multipolar, de secció 6x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (VUIT EUROS AMB SETANTA-SET CÈNTIMS)	8,77	€
P-20	PG45-HAJC	u	Interruptor iferencial amb reconnexió automàtica, de 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar, protecció diferencial classe A superimmunitzada, sensibilitat de dispar ajustable de 0,03 A fins a 1 A, temps de dispar ajustable de 0,1 a 1 s, característica de dispar instantània o selectiva, interruptor magnetotèrmic corba C de 6 kA de poder de tall (UNE-EN 60898), reconnexió diferencial 10/3 (10 reconnexions en 3 minuts), reconnexió magnetotèrmica 2/3 (2 reconnexions en 3 minuts), muntat perfil DIN, SCHNEIDER Acti9 REDtest 18269 o similar (NOU-CENTS SEIXANTA-QUATRE EUROS AMB VUIT CÈNTIMS)	964,08	€
P-21	PG47-EOH0	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN, SCHNEIDER A9K24204 o similar (CENT VINT-I-SET EUROS AMB VINT CÈNTIMS)	127,20	€
P-22	PG47-EOHQ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN, SCHNEIDER A9K24763 o similar (SIS-CENTS DEU EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS)	610,74	€
P-23	PG76-CP4K	u	Variador de freqüència per a control de velocitat del motor, amb entrada trifàsica 220-230V i sortida trifàsica 220-230V, d'15 kW de potència, control amb display led i bus de dades integrat, muntat superficialment o en quadre, connectat a línies elèctriques i de control i configurat. SCHNEIDER ATV320 15KW o similar (DOS MIL SET-CENTS TRENTA-TRES EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS)	2.733,42	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-24	PG7P-J0VG	u	Font d'alimentació regulada, del tipus commutat, per a muntar en carril DIN, potència nominal 35 W, col·locada, SCHNEIDER ABLS1A24031 o similar (CENT CINQUANTA-TRES EUROS AMB SETANTA-VUIT CÈNTIMS)	153,78	€
P-25	PG8A-HD5Y	u	Controlador per bombeig i comunicació format per equip SCHNEIDER CPU M221, MODUL M241/M251 SWITCH 4XETHERNET, MODUL 4E/2S ANALOGICAS RESORTE, TERMINAL GRAFIC REMOT M221 o similar compatible amb la instal·lació existent al municipi, amb accessoris de muntatge, muntat i connectat (MIL TRES-CENTS SETANTA-SET EUROS AMB SEIXANTA-UN CÈNTIMS)	1.377,61	€
P-26	PG8P-HD2T	u	Programació i posada en funcionament per cada equip, polsador, sensor, actuador (TRENTA-DOS EUROS AMB QUARANTA-CINC CÈNTIMS)	32,45	€
P-27	PG8P-X001	jr	Programació+posada funcionament+integració telecontrol existent d'equip de bombament (MIL TRENTA-CINC EUROS AMB SETANTA-DOS CÈNTIMS)	1.035,72	€
P-28	PJM45-MX0V	u	Comptador d'aigua de velocitat, de turbina axial, tipus woltmann, amb connexions embridades segons UNE-EN 1092-2, DN65 i pressió nominal PN16, transmissió magnètica, equipat amb emissor d'impulsos inductiu, rati de mesura de 10, 100 o 1,000 l/impuls, cabal permanent Q3 de 63 m3/h, rati Q3/Q1 >= 100, classe de temperatura T50, cos de fosa dúctil amb revestiment epoxi, construcció segons UNE-EN ISO 4064-1 i REAL DECRETO 244/2016, col·locat (CINC-CENTS VUITANTA-UN EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS)	581,25	€
P-29	PP7A-H9LO	u	Commutador (switch) gestionable, RAM 512 MB, Memoria Flash 16 MB, 1 ports 10/100/1000 Mbps i 8 port tipus SFP 10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af, per armari tipus rack, amb alimentació a 24V, col·locat i connectat. MIKROTIK CTS309-1G-8S+IN o similar (TRES-CENTS SEIXANTA-SIS EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS)	366,55	€
P-30	XABO0001	u	Jornada d'assaig de bombeig i recuperació, amb instal·lació existent. (TRES-CENTS SEIXANTA EUROS AMB VINT-I-UN CÈNTIMS)	360,21	€
P-31	XABO0003	hr	Hora de monitoreig d'assaig de bombeig esglaonat. (CENT QUARANTA-NOU EUROS AMB DEU CÈNTIMS)	149,10	€
P-32	XABO0007	u	Mostra d'aigua a ser recollida al final de la fase de bombament i enviament al laboratori abans de 24h, per a dur a terme analisi complert de potabilitat segons RD 3/2023. (MIL TRES-CENTS DOTZE EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	1.312,50	€
P-33	XABO0009	u	Mesura dels paràmetres f/q durant l'assaig. (TRES-CENTS SET EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS)	307,44	€
P-34	XABO0010	u	Interpretació de l'assaig (CINC-CENTS QUATRE EUROS)	504,00	€
P-35	XABOX001	st	Setmana de monitoreig en continu de nivell de pou amb diver i baro. Inclós instal·lació i descàrrega de dades (CENT CINQUANTA EUROS)	150,00	€
P-36	XAIG-0001	u	Bomba submergible per a pous profunds, diàmetre del cos de la bomba de 6´´, boca d'impulsió roscada de 3´´ de diàmetre nominal, cos d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304), motor trifàsic de 3x230 V i una potència de 11 a 15 kW a una velocitat variable de 2880 a 2890rpm, punt de treball de 35 m3/h i una alçària manomètrica de 75 mca, col·locada al fons del pou (SIS MIL NOU-CENTS SEIXANTA-SET EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS)	6.967,69	€

Pressupost P25010 PROJECTE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL MUNICIPI DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-37	XALT0002	u	Jornada de Video-inspecció amb càmera submergible i sonda caliper. Inclou desplaçament d'equips i personal, i redacció d'informe. (MIL QUATRE-CENTS QUARANTA-NOU EUROS AMB QUARANTA-SIS CÈNTIMS)	1.449,46	€
P-38	XCAP0003	u	Transport i retirada de camió grua i operaris per muntatge/desmuntatge de la bomba. Inclou els treballs de desmuntatge o muntatge de la propia bomba, canonada d'impulsió i el tub piezomètric. (MIL DOS EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS)	1.002,54	€
P-39	XCAP0010	u	Mobilització i desmobilització de la maquinària i equips per les tasques de neteja, raspallat i desenvolupament (DOS MIL TRES-CENTS TRENTA-NOU EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS)	2.339,37	€
P-40	XCAP0012	u	Abastament d'aigua necessària pels treballs de rehabilitació. (CINC-CENTS EUROS)	500,00	€
P-41	XCAP0017	h	Bombeig amb aire comprimit ´´air-lifit´´. (QUATRE-CENTS QUARANTA-UN EUROS)	441,00	€
P-42	XHID0018	u	Subministrament i muntatge de PTransductor de pressió fins a 25 bar connexió F 1/4", inclou connexió al quadre de control, 3 metres de cable i material auxiliar. Completament provat i muntat. (DOS-CENTS QUARANTA-TRES EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS)	243,70	€
P-43	XHID0020	u	Sensor de nivell piezoresistiu submergible amb senyal de sortida analògica 4-20mA, fins a 100m.l. de cable elèctric apantallat i material auxiliar. Completament provat i muntat. (MIL VUIT-CENTS VINT-I-TRES EUROS AMB SEIXANTA-SIS CÈNTIMS)	1.823,66	€
P-44	XPA0006	paj	Partida alçada de cobrament integre per a la protecció d'entorn i el medi ambient durant l'acidificació i el desenvolupament air-lift. Inclou sistema de recollida d'espumes i aigua sobreeixida del pou durant els treballs d'acidificació i desenvolupament. (MIL CINC-CENTS EUROS)	1.500,00	€
P-45	XPAJ0003	paj	Partida alçada a justificar de petits accessoris i connexionat elèctric (CINC-CENTS EUROS)	500,00	€
P-46	XPAJ0006	paj	Partida alçada per connexionat elèctric del cable elèctric d'impulsió (DOS-CENTS EUROS)	200,00	€
P-47	XPAJ0008	paj	Partida alçada a justificar per a la instal·lació de sensor de nitrtits i nitrats. Inclós analitzador de control per recollir totes les dades dels sensors i integració al telecontrol. Valoració segons memòria valorada. (DOTZE MIL TRES-CENTS EUROS)	12.300,00	€
P-48	XPAJ0010	paj	Partida alçada a justificar per a la restitució de l'entorn després de l'obra (DOS MIL EUROS)	2.000,00	€
P-49	XREHV0001	u	Perfil de CE i temperatura. Inclou mobilització dels equips i operaris. (QUATRE-CENTS EUROS)	400,00	€
P-50	XREHV0002	u	Adequació del raspall a les característiques del pou. (CINC-CENTS EUROS)	500,00	€
P-51	XREHV0003	u	Jornada de raspatllat del tram ranurat, simultani amb bombeig amb air-lift. Inclou neteja final del fons del pou amb air-lift. Inclou totes els equips necessaris (compresors, contenidors manegues etc), el muntatge i desmuntatge del sistema. (DOS MIL DOS-CENTS NORANTA-DOS EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS)	2.292,14	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-52	XREHV0010	pa	Partida alçada de cobrament integre per a l'acidificació d'un pou. Inclou permisos, material auxiliar i recollida de llots. Inclou preparació i muntatge del capçal del pou per a la contenció segura dels gasos produïts durant el procés. (TRETZE MIL CINC-CENTS EUROS)	13.500,00	€
P-53	XREMA0001	u	Transport, muntatge i desmuntatge de manegues sistema air-lift. (SIS-CENTS EUROS)	600,00	€
P-54	XSS0001	pa	Partida alçada de cobrament integre de seguretat i salut en l'obra segons annex de SiS. Inclou com a mínim: proteccions individuals, proteccions col·lectives, farmaciola primers auxilis, senyalització i tancament provisional de l'obra i intal·lacions de benestar i higiene. (TRES MIL CINC-CENTS EUROS)	3.500,00	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	P2146-IK8K	m2	Demolició de paviment de formigó de fins a 10 cm de gruix, d'amplària fins a 0,6 m, amb compressor i càrrega sobre camió amb mitjans manuals, en entorn urbà amb dificultat de mobilitat, en voreres > 3 i <= 5 m d'amplària o calçada/plataforma única > 7 i <= 12 m d'amplària, amb afectació per serveis o elements de mobiliari urbà, en actuacions de més de 10 m2	**36,52**	€
			Altres conceptes	36,52000	€
P-2	P214W-FEM	m	Tall en paviment de formigó de 10 cm de fondària com a mínim amb màquina tallajunts amb disc de diamant per a paviment, per a delimitar la zona a demolir	**6,46**	€
			Altres conceptes	6,46000	€
P-3	P221B-EL9E	m3	Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en roca de resistència a la compressió mitja (25 a 50 MPa), realitzada amb miniexcavadora amb martell trencador de combustible i minicarregadora de combustible	**47,92**	€
			Altres conceptes	47,92000	€
P-4	P221K-TG43	m3	Excavació de cala, per a localització de serveis, amb mitjans manuals i reblert i compactació de terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres	**91,57**	€
			Altres conceptes	91,57000	€
P-5	P2255-DPH	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material adequat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant de combustible, amb compactació del 95% PM	**24,72**	€
			Altres conceptes	24,72000	€
P-6	P2255-DPIQ	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb sorra, en tongades de gruix de més de 25 i fins a 50 cm, utilitzant picó vibrant de combustible	**10,02**	€
			Altres conceptes	10,02000	€
P-7	P2R4-VSRP	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres no contaminades a obra exterior o centre de valorització, amb camió de 7 t, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km	**19,21**	€
			Altres conceptes	19,21000	€
P-8	P2R5-DT2T	m3	Transport de residus especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor d'1 m3 de capacitat	**98,87**	€
			Altres conceptes	98,87000	€
P-9	P2R5-DT2V	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 5 m3 de capacitat	**32,40**	€
			Altres conceptes	32,40000	€
P-10	P2RA-EU5B	kg	Disposició controlada de residus perillosos de barrejats procedents de construcció o demolició (LER codi 17 09 03*), en centre de selecció i transferència, per a seguretat i salut	**0,35**	€
	B2RA-28U2	kg	Disposició controlada de residus perillosos de barrejats procedents de construcció o de	0,33000	€
			Altres conceptes	0,02000	€
P-11	P2RA-EU9G	m3	Disposició controlada de residus inerts de barrejats amb una densitat 1,0 t/m3 procedents de construcció o demolició (LER codi 17 01 07), en dipòsit autoritzat, inclòs el cànon sobre la disposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008,, per a seguretat i salut	**33,50**	€
	B2RA-28UY	t	Disposició controlada de residus inerts de barrejats amb una densitat 1,0 t/m3 procede	31,90000	€
			Altres conceptes	1,60000	€
P-12	P2RB-HFVK	m3	Disposició de terres no contaminades de densitat aparent 1,6 t/m3, a valoritzador de materials naturals excavats amb codi VNME	**9,81**	€
	B2RB-HFVL	t	Disposició de terres no contaminades de densitat aparent 1,6 t/m3, a valoritzador de m	9,34400	€
			Altres conceptes	0,46600	€
P-13	P9GB-126TJ	m3	Paviment de formigó per armar, amb 20% de granulats de material reciclat de formigons, HRA - 30 / B / 10 / xC4 + XS1 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua	**190,63**	€

Pressupost P25010 PROJECTE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL MUNICIPI DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
			ciment =< 0.5, escampat mitjançant bombeig, estesa i vibratge manual, remolinat mecànic afegint 2 kg/m2 de ciment portlandcolor		
	B06F7-MT1Z	m3	Formigó per armar, amb 20% de granulats de material reciclat de formigons, HRA - 30	138,53700	€
	B055-067M	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	1,65050	€
			Altres conceptes	50,44250	€
P-14	PF42-65CF	m	Tub d'acer inoxidable 1.4404 (AISI 316L) amb soldadura longitudinal, de 88,9 mm de diàmetre exterior i 2 mm de gruix de paret, sèrie 2 segons UNE-EN 10312, unió a pressió, amb grau de dificultat alt i col·locat superficialment	**116,38**	€
	BFW3-1AN4	u	Accessori per a tubs d'acer inoxidable, de 88,9 mm de diàmetre, per a unió a pressió	62,10450	€
	BF43-17YA	m	Tub d'acer inoxidable 1.4404 (AISI 316L) amb soldadura longitudinal, de 88,9 mm de d	29,47800	€
	B0A2-1JLS	u	Abraçadora d'acer inoxidable, isofònica, de 90 mm de diàmetre interior	3,88350	€
			Altres conceptes	20,91400	€
P-15	PFA8-DVC9	m	Tub de PVC de 32 mm de diàmetre nominal exterior, de 16 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	**8,64**	€
	BFWB-08VW	u	Accessori per a tub de PVC-U a pressió, de 32 mm de diàmetre nominal exterior, per a	0,44400	€
	BFA7-08SX	m	Tub de PVC de 32 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, per a encol	1,56060	€
	B0A1-07KF	u	Abraçadora plàstica, de 32 mm de diàmetre interior	0,77900	€
	BFYG-08XP	u	Part proporcional d'elements de muntatge per a tub de PVC-U a pressió, de 32 mm de	0,10000	€
			Altres conceptes	5,75640	€
P-16	PG11-DB9K	u	Armari de polièster de 847x636x300 mm, amb porta i finestreta, inclou desmuntat de l'existent amb els equips i muntat superficialment	**1.333,89**	€
	BG11-0FS4	u	Armari de polièster de 847x636x300 mm, amb porta i finestreta	1.244,73000	€
	BGW0-0951	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris de polièster	6,31000	€
			Altres conceptes	82,85000	€
P-17	PG2N-EUG	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada	**3,23**	€
	BG2Q-1KTF	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior,	1,91760	€
			Altres conceptes	1,31240	€
P-18	PG33-E6NM	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**23,39**	€
	BG33-G2W2	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (A	19,73700	€
			Altres conceptes	3,65300	€
P-19	PG33-E6P3	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, multipolar, de secció 6x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	**8,77**	€
	BG33-G2XG	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (A	7,58880	€
			Altres conceptes	1,18120	€
P-20	PG45-HAJC	u	Interruptor iferencial amb reconnexió automàtica, de 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar, protecció diferencial classe A superimmunitzada, sensibilitat de dispar ajustable de 0,03 A fins a 1 A, temps de dispar ajustable de 0,1 a 1 s, característica de dispar instantània o selectiva, interruptor magnetotèrmic corba C de 6 kA de poder de tall (UNE-EN 60898), reconnexió diferencial 10/3 (10 reconnexions en 3 minuts), reconnexió magnetotèrmica 2/3 (2 reconnexions en 3 minuts), muntat perfil DIN, SCHNEIDER Acti9 REDtest 18269 o similar	**964,08**	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	BG4D-H5RW	u	Interruptor diferencial amb reconnexió automàtica, de 63 A d'intensitat nominal, tetrapo	908,00000	€
			Altres conceptes	56,08000	€
P-21	PG47-EOH0	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN, SCHNEIDER A9K24204 o similar	**127,20**	**€**
	BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,52000	€
	BG49-18Y1	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bip	110,45000	€
			Altres conceptes	16,23000	€
P-22	PG47-EOHQ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN, SCHNEIDER A9K24763 o similar	**610,74**	**€**
	BG49-192B	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 63 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, te	570,14000	€
	BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,52000	€
			Altres conceptes	40,08000	€
P-23	PG76-CP4K	u	Variador de freqüència per a control de velocitat del motor, amb entrada trifàsica 220-230V i sortida trifàsica 220-230V, d'15 kW de potència, control amb display led i bus de dades integrat, muntat superficialment o en quadre, connectat a línies elèctriques i de control i configurat. SCHNEIDER ATV320 15KW o similar	**2.733,42**	**€**
	BG76-CVVN	u	Variador de freqüència per a control de velocitat del motor, amb entrada trifàsica 220-2	2.571,93000	€
			Altres conceptes	161,49000	€
P-24	PG7P-J0VG	u	Font d'alimentació regulada, del tipus commutat, per a muntar en carril DIN, potència nominal 35 W, col·locada, SCHNEIDER ABLS1A24031 o similar	**153,78**	**€**
	BG7P-J0V7	u	Font d'alimentació regulada, del tipus commutat (SMPS), per a muntar en carril DIN, p	121,03000	€
			Altres conceptes	32,75000	€
P-25	PG8A-HD5Y	u	Controlador per bombeig i comunicació format per equip SCHNEIDER CPU M221, MODUL M241/M251 SWITCH 4XETHERNET, MODUL 4E/2S ANALOGICAS RESORTE, TERMINAL GRAFIC REMOT M221 o similar compatible amb la instal·lació existent al municipi, amb accessoris de muntatge, muntat i connectat	**1.377,61**	**€**
	BG82-X003	u	TERMINAL GRAFICO REMOTO M221, SCHNEIDER TMH2GDB o similar	195,10000	€
	BG82-X002	u	SCHNEIDER MODULO 4E/2S ANALOGICAS RESORTE, TM3AM6G, o similar	291,88000	€
			Altres conceptes	890,63000	€
P-26	PG8P-HD2T	u	Programació i posada en funcionament per cada equip, polsador, sensor, actuador	**32,45**	**€**
	BG8D-H6JW	u	Programació i posada en funcionament per cada equip, polsador, sensor, actuador o el	30,90000	€
			Altres conceptes	1,55000	€
P-27	PG8P-X001	jr	Programació+posada funcionament+integració telecontrol existent d'equip de bombament	**1.035,72**	**€**
			Altres conceptes	1.035,72000	€
P-28	PJM45-MX0	u	Comptador d'aigua de velocitat, de turbina axial, tipus woltmann, amb connexions embridades segons UNE-EN 1092-2, DN65 i pressió nominal PN16, transmissió magnètica, equipat amb emissor d'impulsos inductiu, rati de mesura de 10, 100 o 1,000 l/impuls, cabal permanent Q3 de 63 m3/h, rati Q3/Q1 >= 100, classe de temperatura T50, cos de fosa dúctil amb revestiment epoxi, construcció segons UNE-EN ISO 4064-1 i REAL DECRETO 244/2016, col·locat	**581,25**	**€**
	BJM35-V8G5	u	Comptador d'aigua de velocitat, de turbina axial, tipus woltmann, amb connexions emb	533,23000	€
			Altres conceptes	48,02000	€
P-29	PP7A-H9LO	u	Commutador (switch) gestionable, RAM 512 MB, Memoria Flash 16 MB, 1 ports 10/100/1000 Mbps i 8 port tipus SFP 10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af, per armari tipus rack, amb alimentació a 24V, col·locat i connectat. MIKROTIK	**366,55**	**€**

Pressupost P25010 PROJECTE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL MUNICIPI DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
			CTS309-1G-8S+IN o similar		
	BP7E-H5SW	u	Commutador (switch) gestionable, RAM 512 MB, Memoria Flash 16 MB, 1 ports 10/10	260,00000	€
			Altres conceptes	106,55000	€
P-30	XABO0001	u	Jornada d'assaig de bombeig i recuperació, amb instal·lació existent.	**360,21**	**€**
			Altres conceptes	360,21000	€
P-31	XABO0003	hr	Hora de monitoreig d'assaig de bombeig esglaonat.	**149,10**	**€**
			Sense descomposició	149,10000	€
P-32	XABO0007	u	Mostra d'aigua a ser recollida al final de la fase de bombament i enviament al laboratori abans de 24h, per a dur a terme analisi complert de potabilitat segons RD 3/2023.	**1.312,50**	**€**
			Sense descomposició	1.312,50000	€
P-33	XABO0009	u	Mesura dels paràmetres f/q durant l'assaig.	**307,44**	**€**
			Altres conceptes	307,44000	€
P-34	XABO0010	u	Interpretació de l'assaig	**504,00**	**€**
			Altres conceptes	504,00000	€
P-35	XABOX001	st	Setmana de monitoreig en continu de nivell de pou amb diver i baro. Inclós instal·lació i descàrrega de dades	**150,00**	**€**
			Sense descomposició	150,00000	€
P-36	XAIG-0001	u	Bomba submergible per a pous profunds, diàmetre del cos de la bomba de 6´´, boca d'impulsió roscada de 3´´ de diàmetre nominal, cos d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304), motor trifàsic de 3x230 V i una potència de 11 a 15 kW a una velocitat variable de 2880 a 2890rpm, punt de treball de 35 m3/h i una alçària manomètrica de 75 mca, col·locada al fons del pou	**6.967,69**	**€**
	BNN3-X001	u	Bomba submerg.pou,D=6¬,Dimp=3¬,(AISI304),3x230V,11kW,2880rpm,35m3/h,75mca	6.471,00000	€
			Altres conceptes	496,69000	€
P-37	XALT0002	u	Jornada de Video-inspecció amb càmera submergible i sonda caliper. Inclou desplaçament d'equips i personal, i redacció d'informe.	**1.449,46**	**€**
			Sense descomposició	1.449,46000	€
P-38	XCAP0003	u	Transport i retirada de camió grua i operaris per muntatge/desmuntatge de la bomba. Inclou els treballs de desmuntatge o muntatge de la propia bomba, canonada d'impulsió i el tub piezomètric.	**1.002,54**	**€**
			Altres conceptes	1.002,54000	€
P-39	XCAP0010	u	Mobilització i desmobilització de la maquinària i equips per les tasques de neteja, raspallat i desenvolupament	**2.339,37**	**€**
			Altres conceptes	2.339,37000	€
P-40	XCAP0012	u	Abastament d'aigua necessària pels treballs de rehabilitació.	**500,00**	**€**
			Sense descomposició	500,00000	€
P-41	XCAP0017	h	Bombeig amb aire comprimit ´´air-lifit´´.	**441,00**	**€**
			Sense descomposició	441,00000	€
P-42	XHID0018	u	Subministrament i muntatge de PTransductor de pressió fins a 25 bar connexió F 1/4", inclou connexió al quadre de control, 3 metres de cable i material auxiliar. Completament provat i muntat.	**243,70**	**€**
	XHIDM019	u	Transductor de pressió fins a 10 bar connexió F 1/4". Inclou cable	174,72000	€
			Altres conceptes	68,98000	€
P-43	XHID0020	u	Sensor de nivell piezoresistiu submergible amb senyal de sortida analògica 4-20mA, fins a 100m.l. de cable elèctric apantallat i material auxiliar. Completament provat i muntat.	**1.823,66**	**€**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	XHIDX020	u	Sensor de nivell piezoresistiu submergible amb senyal de sortida analògica 4-20mA, 0.	1.679,44000	€
			Altres conceptes	144,22000	€
P-44	XPA0006	paj	Partida alçada de cobrament integre per a la protecció d'entorn i el medi ambient durant l'acidificació i el desenvolupament air-lift. Inclou sistema de recollida d'espumes i aigua sobreeixida del pou durant els treballs d'acidificació i desenvolupament.	**1.500,00**	**€**
			Sense descomposició	1.500,00000	€
P-45	XPAJ0003	paj	Partida alçada a justificar de petits accessoris i connexionat elèctric	**500,00**	**€**
			Sense descomposició	500,00000	€
P-46	XPAJ0006	paj	Partida alçada per connexionat elèctric del cable elèctric d'impulsió	**200,00**	**€**
			Sense descomposició	200,00000	€
P-47	XPAJ0008	paj	Partida alçada a justificar per a la instal·lació de sensor de nitrtits i nitrats. Inclós analitzador de control per recollir totes les dades dels sensors i integració al telecontrol. Valoració segons memòria valorada.	**12.300,00**	**€**
			Sense descomposició	12.300,00000	€
P-48	XPAJ0010	paj	Partida alçada a justificar per a la restitució de l'entorn després de l'obra	**2.000,00**	**€**
			Sense descomposició	2.000,00000	€
P-49	XREHV0001	u	Perfil de CE i temperatura. Inclou mobilització dels equips i operaris.	**400,00**	**€**
			Sense descomposició	400,00000	€
P-50	XREHV0002	u	Adequació del raspall a les característiques del pou.	**500,00**	**€**
			Sense descomposició	500,00000	€
P-51	XREHV0003	u	Jornada de raspatllat del tram ranurat, simultani amb bombeig amb air-lift. Inclou neteja final del fons del pou amb air-lift. Inclou totes els equips necessaris (compresors, contenidors manegues etc), el muntatge i desmuntatge del sistema.	**2.292,14**	**€**
			Altres conceptes	2.292,14000	€
P-52	XREHV0010	pa	Partida alçada de cobrament integre per a l'acidificació d'un pou. Inclou permisos, material auxiliar i recollida de llots. Inclou preparació i muntatge del capçal del pou per a la contenció segura dels gasos produïts durant el procés.	**13.500,00**	**€**
			Sense descomposició	13.500,00000	€
P-53	XREMA0001	u	Transport, muntatge i desmuntatge de manegues sistema air-lift.	**600,00**	**€**
			Sense descomposició	600,00000	€
P-54	XSS0001	pa	Partida alçada de cobrament integre de seguretat i salut en l'obra segons annex de SiS. Inclou com a mínim: proteccions individuals, proteccions col·lectives, farmaciola primers auxilis, senyalització i tancament provisional de l'obra i intal·lacions de benestar i higiene.	**3.500,00**	**€**
			Sense descomposició	3.500,00000	€

Pressupost P25010 PROJECTE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL MUNICIPI DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

PRESSUPOST

Obra	01	Pressupost P25010_PC-L1-01
Capítol	01	Rehabilitació del pou
Titol 3	01	Fase 1 Assaig de Bombament

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XABO0001	u	Jornada d'assaig de bombeig i recuperació, amb instal·lació existent. (P - 30)	360,21	1,000	360,21
2	XABO0009	u	Mesura dels paràmetres f/q durant l'assaig. (P - 33)	307,44	1,000	307,44
3	XABO0010	u	Interpretació de l'assaig (P - 34)	504,00	1,000	504,00
4	XABO0003	hr	Hora de monitoreig d'assaig de bombeig esglaonat. (P - 31)	149,10	4,000	596,40
5	XABO0007	u	Mostra d'aigua a ser recollida al final de la fase de bombament i enviament al laboratori abans de 24h, per a dur a terme analisi complert de potabilitat segons RD 3/2023. (P - 32)	1.312,50	1,000	1.312,50
6	XABOX001	st	Setmana de monitoreig en continu de nivell de pou amb diver i baro. Inclós instal·lació i descàrrega de dades (P - 35)	150,00	1,000	150,00

TOTAL	**Titol 3**	**01.01.01**	**3.230,55**

Obra	01	Pressupost P25010_PC-L1-01
Capítol	01	Rehabilitació del pou
Titol 3	02	Treballs auxiliars

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XCAP0003	u	Transport i retirada de camió grua i operaris per muntatge/desmuntatge de la bomba. Inclou els treballs de desmuntatge o muntatge de la propia bomba, canonada d'impulsió i el tub piezomètric. (P - 38)	1.002,54	1,000	1.002,54

TOTAL	**Titol 3**	**01.01.02**	**1.002,54**

Obra	01	Pressupost P25010_PC-L1-01
Capítol	01	Rehabilitació del pou
Titol 3	03	Video-inspecció prèvia

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XALT0002	u	Jornada de Video-inspecció amb càmera submergible i sonda caliper. Inclou desplaçament d'equips i personal, i redacció d'informe. (P - 37)	1.449,46	1,000	1.449,46
2	XREHV0001	u	Perfil de CE i temperatura. Inclou mobilització dels equips i operaris. (P - 49)	400,00	1,000	400,00

TOTAL	**Titol 3**	**01.01.03**	**1.849,46**

Obra	01	Pressupost P25010_PC-L1-01
Capítol	01	Rehabilitació del pou
Titol 3	04	Raspallat i acidificació

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XREHV0002	u	Adequació del raspall a les característiques del pou. (P - 50)	500,00	1,000	500,00
2	XREHV0003	u	Jornada de raspatllat del tram ranurat, simultani amb bombeig amb air-lift. Inclou neteja final del fons del pou amb air-lift. Inclou totes els equips necessaris (compresors, contenidors manegues etc), el muntatge i desmuntatge del sistema. (P - 51)	2.292,14	1,000	2.292,14

Pressupost P25010 PROJECTE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL MUNICIPI DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA

PRESSUPOST

3	XREMA0001	u	Transport, muntatge i desmuntatge de manegues sistema air-lift. (P - 53)	600,00	1,000	600,00
4	XCAP0012	u	Abastament d'aigua necessària pels treballs de rehabilitació. (P - 40)	500,00	1,000	500,00
5	XCAP0010	u	Mobilització i desmobilització de la maquinària i equips per les tasques de neteja, raspallat i desenvolupament (P - 39)	2.339,37	1,000	2.339,37
6	XCAP0017	h	Bombeig amb aire comprimit ´´air-lifit´´. (P - 41)	441,00	4,000	1.764,00
7	XREHV0010	pa	Partida alçada de cobrament integre per a l'acidificació d'un pou. Inclou permisos, material auxiliar i recollida de llots. Inclou preparació i muntatge del capçal del pou per a la contenció segura dels gasos produïts durant el procés. (P - 52)	13.500,00	1,000	13.500,00
8	XPA0006	paj	Partida alçada de cobrament integre per a la protecció d'entorn i el medi ambient durant l'acidificació i el desenvolupament air-lift. Inclou sistema de recollida d'espumes i aigua sobreeixida del pou durant els treballs d'acidificació i desenvolupament. (P - 44)	1.500,00	1,000	1.500,00

TOTAL	**Titol 3**	**01.01.04**	**22.995,51**

Obra	01	Pressupost P25010_PC-L1-01
Capítol	01	Rehabilitació del pou
Titol 3	05	Substitució de la instal·lació existent

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XAIG-0001	u	Bomba submergible per a pous profunds, diàmetre del cos de la bomba de 6´´, boca d'impulsió roscada de 3´´ de diàmetre nominal, cos d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304), motor trifàsic de 3x230 V i una potència de 11 a 15 kW a una velocitat variable de 2880 a 2890rpm, punt de treball de 35 m3/h i una alçària manomètrica de 75 mca, col·locada al fons del pou (P - 36)	6.967,69	1,000	6.967,69
2	PF42-65CF	m	Tub d'acer inoxidable 1.4404 (AISI 316L) amb soldadura longitudinal, de 88,9 mm de diàmetre exterior i 2 mm de gruix de paret, sèrie 2 segons UNE-EN 10312, unió a pressió, amb grau de dificultat alt i col·locat superficialment (P - 14)	116,38	75,000	8.728,50
3	PFA8-DVC9	m	Tub de PVC de 32 mm de diàmetre nominal exterior, de 16 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment (P - 15)	8,64	75,000	648,00
4	XHID0020	u	Sensor de nivell piezoresistiu submergible amb senyal de sortida analògica 4-20mA, fins a 100m.l. de cable elèctric apantallat i material auxiliar. Completament provat i muntat. (P - 43)	1.823,66	1,000	1.823,66
5	PG33-E6NM	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 18)	23,39	78,000	1.824,42
6	XPAJ0006	paj	Partida alçada per connexionat elèctric del cable elèctric d'impulsió (P - 46)	200,00	1,000	200,00

TOTAL	**Titol 3**	**01.01.05**	**20.192,27**

Obra	01	Pressupost P25010_PC-L1-01
Capítol	01	Rehabilitació del pou
Titol 3	06	Video-inspecció posterior

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XALT0002	u	Jornada de Video-inspecció amb càmera submergible i sonda caliper. Inclou desplaçament d'equips i personal, i redacció d'informe. (P - 37)	1.449,46	1,000	1.449,46
2	XREHV0001	u	Perfil de CE i temperatura. Inclou mobilització dels equips i operaris. (P - 49)	400,00	1,000	400,00

TOTAL	**Titol 3**		**01.01.06**			**1.849,46**
Obra			01	Pressupost P25010_PC-L1-01		
Capítol			01	Rehabilitació del pou		
Titol 3			07	Assaig de bombament i analítica qualitat d'aigua		

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XABO0001	u	Jornada d'assaig de bombeig i recuperació, amb instal·lació existent. (P - 30)	360,21	1,000	360,21
2	XABO0009	u	Mesura dels paràmetres f/q durant l'assaig. (P - 33)	307,44	1,000	307,44
3	XABO0010	u	Interpretació de l'assaig (P - 34)	504,00	1,000	504,00
4	XABO0003	hr	Hora de monitoreig d'assaig de bombeig esglaonat. (P - 31)	149,10	4,000	596,40
5	XABO0007	u	Mostra d'aigua a ser recollida al final de la fase de bombament i enviament al laboratori abans de 24h, per a dur a terme analisi complert de potabilitat segons RD 3/2023. (P - 32)	1.312,50	1,000	1.312,50
6	XABOX001	st	Setmana de monitoreig en continu de nivell de pou amb diver i baro. Inclós instal·lació i descàrrega de dades (P - 35)	150,00	1,000	150,00

TOTAL	**Titol 3**		**01.01.07**			**3.230,55**
Obra			01	Pressupost P25010_PC-L1-01		
Capítol			02	Equipament hidràulic		
Titol 3			01	Equipament hidràulic		

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PJM45-MX0V	u	Comptador d'aigua de velocitat, de turbina axial, tipus woltmann, amb connexions embridades segons UNE-EN 1092-2, DN65 i pressió nominal PN16, transmissió magnètica, equipat amb emissor d'impulsos inductiu, rati de mesura de 10, 100 o 1,000 l/impuls, cabal permanent Q3 de 63 m3/h, rati Q3/Q1 >= 100, classe de temperatura T50, cos de fosa dúctil amb revestiment epoxi, construcció segons UNE-EN ISO 4064-1 i REAL DECRETO 244/2016, col·locat (P - 28)	581,25	1,000	581,25

TOTAL	**Titol 3**		**01.02.01**			**581,25**
Obra			01	Pressupost P25010_PC-L1-01		
Capítol			02	Equipament hidràulic		
Titol 3			02	Control de pressió i presa de mostres		

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XHID0018	u	Subministrament i muntatge de PTransductor de pressió fins a 25 bar connexió F 1/4", inclou connexió al quadre de control, 3 metres de cable i material auxiliar. Completament provat i muntat. (P - 42)	243,70	1,000	243,70

TOTAL	**Titol 3**		**01.02.02**			**243,70**
Obra			01	Pressupost P25010_PC-L1-01		
Capítol			03	Xarxa elèctrica, seguretat i comunicacions		
Titol 3			01	Demolicions		

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P2146-IK8K	m2	Demolició de paviment de formigó de fins a 10 cm de gruix, d'amplària fins a 0,6 m, amb compressor i càrrega sobre camió amb mitjans manuals, en entorn urbà amb dificultat de mobilitat, en voreres > 3 i <=	36,52	17,000	620,84

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
			5 m d'amplària o calçada/plataforma única > 7 i <= 12 m d'amplària, amb afectació per serveis o elements de mobiliari urbà, en actuacions de més de 10 m2 (P - 1)			
2	P214W-FEME	m	Tall en paviment de formigó de 10 cm de fondària com a mínim amb màquina tallajunts amb disc de diamant per a paviment, per a delimitar la zona a demolir (P - 2)	6,46	33,000	213,18
3	P221B-EL9E	m3	Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en roca de resistència a la compressió mitja (25 a 50 MPa), realitzada amb miniexcavadora amb martell trencador de combustible i minicarregadora de combustible (P - 3)	47,92	2,800	134,18
4	P2255-DPIQ	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb sorra, en tongades de gruix de més de 25 i fins a 50 cm, utilitzant picó vibrant de combustible (P - 6)	10,02	1,680	16,83
5	P2255-DPHU	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb material adequat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant de combustible, amb compactació del 95% PM (P - 5)	24,72	2,240	55,37
6	P9GB-126TJ	m3	Paviment de formigó per armar, amb 20% de granulats de material reciclat de formigons, HRA - 30 / B / 10 / xC4 + XS1 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.5, escampat mitjançant bombeig, estesa i vibratge manual, remolinat mecànic afegint 2 kg/m2 de ciment portlandcolor (P - 13)	190,63	0,700	133,44
7	P221K-TG43	m3	Excavació de cala, per a localització de serveis, amb mitjans manuals i reblert i compactació de terres seleccionades de la pròpia excavació, sense pedres (P - 4)	91,57	1,120	102,56

TOTAL	**Titol 3**		**01.03.01**			**1.276,40**
Obra			01	Pressupost P25010_PC-L1-01		
Capítol			03	Xarxa elèctrica, seguretat i comunicacions		
Titol 3			02	Equipament elèctric		

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG76-CP4K	u	Variador de freqüència per a control de velocitat del motor, amb entrada trifàsica 220-230V i sortida trifàsica 220-230V, d'15 kW de potència, control amb display led i bus de dades integrat, muntat superficialment o en quadre, connectat a línies elèctriques i de control i configurat. SCHNEIDER ATV320 15KW o similar (P - 23)	2.733,42	1,000	2.733,42
2	PG7P-J0VG	u	Font d'alimentació regulada, del tipus commutat, per a muntar en carril DIN, potència nominal 35 W, col·locada, SCHNEIDER ABLS1A24031 o similar (P - 24)	153,78	1,000	153,78
3	PG45-HAJC	u	Interruptor iferencial amb reconnexió automàtica, de 63 A d'intensitat nominal, tetrapolar, protecció diferencial classe A superimmunitzada, sensibilitat de dispar ajustable de 0,03 A fins a 1 A, temps de dispar ajustable de 0,1 a 1 s, característica de dispar instantània o selectiva, interruptor magnetotèrmic corba C de 6 kA de poder de tall (UNE-EN 60898), reconnexió diferencial 10/3 (10 reconnexions en 3 minuts), reconnexió magnetotèrmica 2/3 (2 reconnexions en 3 minuts), muntat perfil DIN, SCHNEIDER Acti9 REDtest 18269 o similar (P - 20)	964,08	2,000	1.928,16
4	PG47-EOH0	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (2P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN, SCHNEIDER A9K24204 o similar (P - 21)	127,20	1,000	127,20
5	PG47-EOHQ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 6 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN, SCHNEIDER A9K24763 o similar (P - 22)	610,74	1,000	610,74
6	PG11-DB9K	u	Armari de polièster de 847x636x300 mm, amb porta i finestreta, inclou desmuntat de l'existent amb els equips i muntat superficialment (P - 16)	1.333,89	1,000	1.333,89

7	XPAJ0003	paj	Partida alçada a justificar de petits accessoris i connexionat elèctric (P - 45)	500,00	1,000	500,00

TOTAL Titol 3 **01.03.02** **7.387,19**

Obra 01 Pressupost P25010_PC-L1-01
Capítol 03 Xarxa elèctrica, seguretat i comunicacions
Titol 3 03 Equipament comunicacions

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG2N-EUGY	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 63 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 20 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada (P - 17)	3,23	10,000	32,30
2	PG33-E6P3	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, multipolar, de secció 6x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 19)	8,77	150,000	1.315,50
3	PP7A-H9LO	u	Commutador (switch) gestionable, RAM 512 MB, Memoria Flash 16 MB, 1 ports 10/100/1000 Mbps i 8 port tipus SFP 10Gbps compatible amb alimentació Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af, per armari tipus rack, amb alimentació a 24V, col·locat i connectat. MIKROTIK CTS309-1G-8S+IN o similar (P - 29)	366,55	1,000	366,55
4	PG8A-HD5Y	u	Controlador per bombeig i comunicació format per equip SCHNEIDER CPU M221, MODUL M241/M251 SWITCH 4XETHERNET, MODUL 4E/2S ANALOGICAS RESORTE, TERMINAL GRAFIC REMOT M221 o similar compatible amb la instal·lació existent al municipi, amb accessoris de muntatge, muntat i connectat (P - 25)	1.377,61	1,000	1.377,61
5	PG8P-HD2T	u	Programació i posada en funcionament per cada equip, polsador, sensor, actuador (P - 26)	32,45	5,000	162,25
6	PG8P-X001	jr	Programació+posada funcionament+integració telecontrol existent d'equip de bombament (P - 27)	1.035,72	1,000	1.035,72

TOTAL Titol 3 **01.03.03** **4.289,93**

Obra 01 Pressupost P25010_PC-L1-01
Capítol 04 Control de qualitat DSC

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XPAJ0008	paj	Partida alçada a justificar per a la instal·lació de sensor de nitrtits i nitrats. Inclós analitzador de control per recollir totes les dades dels sensors i integració al telecontrol. Valoració segons memòria valorada. (P - 47)	12.300,00	1,000	12.300,00

TOTAL Capítol **01.04** **12.300,00**

Obra 01 Pressupost P25010_PC-L1-01
Capítol 05 Altres
Titol 3 01 Gestió de residus

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P2R4-VSRP	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres no contaminades a obra exterior o centre de valorització, amb camió de 7 t, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km (P - 7)	19,21	3,500	67,24
2	P2RB-HFVK	m3	Disposició de terres no contaminades de densitat aparent 1,6 t/m3, a valoritzador de materials naturals excavats amb codi VNME (P - 12)	9,81	3,500	34,34

Pressupost P25010 PROJECTE REHABILITACIÓ DEL POU SANT ANTONI AL MUNICIPI DE SANT LLORENÇ DE LA MUGA

3	P2R5-DT2V	m3	Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 5 m3 de capacitat (P - 9)	32,40	9,265	300,19
4	P2RA-EU9G	m3	Disposició controlada de residus inerts de barrejats amb una densitat 1,0 t/m3 procedents de construcció o demolició (LER codi 17 01 07), en dipòsit autoritzat, inclòs el cànon sobre la disposició controlada dels residus de la construcció, segons la LLEI 8/2008,, per a seguretat i salut (P - 11)	33,50	9,265	310,38
5	P2R5-DT2T	m3	Transport de residus especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor d'1 m3 de capacitat (P - 8)	98,87	3,820	377,68
6	P2RA-EU5B	kg	Disposició controlada de residus perillosos de barrejats procedents de construcció o demolició (LER codi 17 09 03*), en centre de selecció i transferència, per a seguretat i salut (P - 10)	0,35	4.202,000	1.470,70

TOTAL Titol 3 **01.05.01** **2.560,53**

Obra 01 Pressupost P25010_PC-L1-01
Capítol 05 Altres
Titol 3 02 Seguretat i salut

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XSS0001	pa	Partida alçada de cobrament integre de seguretat i salut en l'obra segons annex de SiS. Inclou com a mínim: proteccions individuals, proteccions col·lectives, farmaciola primers auxilis, senyalització i tancament provisional de l'obra i intal·lacions de benestar i higiene. (P - 54)	3.500,00	1,000	3.500,00

TOTAL Titol 3 **01.05.02** **3.500,00**

Obra 01 Pressupost P25010_PC-L1-01
Capítol 05 Altres
Titol 3 03 Restitució de l'entorn

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XPAJ0010	paj	Partida alçada a justificar per a la restitució de l'entorn després de l'obra (P - 48)	2.000,00	1,000	2.000,00

TOTAL Titol 3 **01.05.03** **2.000,00**

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 26/02/26 Pàg.: 1

NIVELL 2: Capítol			Import
Capítol	01.01	Rehabilitació del pou	54.350,34
Capítol	01.02	Equipament hidràulic	824,95
Capítol	01.03	Xarxa elèctrica, seguretat i comunicacions	12.953,52
Capítol	01.04	Control de qualitat DSC	12.300,00
Capítol	01.05	Altres	8.060,53
Obra	**01**	**Pressupost P25010_PC-L1-01**	**88.489,34**
			88.489,34

NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Pressupost P25010_PC-L1-01	88.489,34
			88.489,34

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	88.489,34
13 % Gastos Generals SOBRE 88.489,34.....	11.503,61
9 % Benefici Industrial SOBRE 88.489,34.....	7.964,04

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE 107.956,99

21 % IVA SOBRE 107.956,99.....	22.670,97

TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE AMB IVA INCLÒS 130.627,96

Aquest pressupost d'execució per contracte (IVA inclòs) puja a

cent trenta mil sis-cents vint-i-set euros amb noranta-sis cèntims

Fernando Arjones Rodríguez
Enginyer Civil. Col·legiat: 13.843

Emili Lamora Font
Enginyer Civil. Col.10048