



Projecte:

PROJECTE EXECUTIU PER A LA RENOVACIÓ DE LA XARXA D'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE I CLAVEGUERAM DELS PISOS DE "PEPO".

Titular:

EXC. AJUNTAMENT DE LA RÀPITA

Situació:

Avinguda Codonyol, carrer València, carrer Vinaròs
Pisos de "Pepo"
43540 – La Ràpita

Exp.:

2501304

Document:

- 1- MEMÒRIA I ANNEXES
- 2- CÀLCULS

1.- MEMORIA	4
1.- Consideracions generals	5
1.1.- Objecte.	5
1.2.- Antecedents.	5
1.3.- Peticionari	6
1.4.- Tècnic redactor del projecte	6
2.- Situació i emplaçament. Àmbit de l'obra.	7
3.- Estat actual.	9
3.1.- Xarxa d'abastament d'aigua potable.	9
3.2.- Xarxa de clavegueram.	10
4.- Descripció de les actuacions a realitzar.	11
4.1.- Reglamentació i normativa d'aplicació.	11
5.- Xarxa d'abastament d'aigua potable.	13
5.1. – Dotació en la zona d'actuació. Zones urbanes residencials.	13
5.2. – Justificació del compliment del Reial Decret 3/2023.	14
5.3. – Descripció de la xarxa d'abastament d'aigua potable a realitzar.	16
5.3.1 – Punt de connexió.	16
5.3.2 – Descripció general de la instal·lació.	16
5.3.3 – Canonades.	18
5.3.4 – Vàlvules.	19
5.3.5 – Proves.	20
6.- Xarxa de clavegueram (Sanejament).	22
6.1. – Descripció de la xarxa proposada.	22
6.2. – Punts de connexió.	22
6.3. – Estimació de cabals aigües residuals.	22
6.4. – Descripció de clavegueram a realitzar.	23
6.4.1 – Descripció general	23
6.4.2 – Canonades	26
6.4.3 – Arquetes i pous de connexió.	26
6.4.4 – Proves de les canonades instal·lades.	27
7.- Termini d'execució i període de garantia..	28
8.- Serveis afectats i reposicions.	29
9.- Consideracions finals	30

ANNEX I.- PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES XARXA D'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE	31
ANNEX II.- PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES XARXA DE CLAVEGUERAM	56
ANNEX III- "Estudi de gestió de residus de construcció i demolició, d'acord Llei 7/2022 de 8 d'abril, de residus i sòls contaminats per una economia circular	74
ANNEX IV.- " Disposicions d'obligat compliment "	91
ANNEX V.- " Pla de control de qualitat "	97
2.- CÀLCULS	114
1. MEMÒRIA DE CàLCUL	115
2. MEMÒRIA DE CàLCUL XARXA D'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE.	116
3. MEMÒRIA DE CàLCUL XARXA DE SANEJAMENT.	119

1.- MEMORIA

1.- Consideracions generals

1.1.- Objecte.

L'objecte del present projecte es detallar una sèrie d'actuacions per la renovació de la xarxa d'abastament d'aigua potable i xarxa de clavegueram del edificis que conformen els anomenats pisos de "Pepo", situats en l'Avinguda Codonyol, carrer València, carrer Ulldecona i carrer Vinaròs, amb la substitució de les canonades existents i formació de nous ramals per tal de millorar la qualitat del servei, l'eficiència, control i la gestió d'aquestes xarxes existents.

1.2.- Antecedents.

El municipi de La Ràpita, com altres dins de l'àrea d'influència de la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre han tingut sempre una vinculació molt estreta amb l'aigua. En la mesura que creixen els nuclis urbans i amb els l'activitat industrial i turística es generen noves necessitats quant al cycle urbà de l'aigua, de manera que el paràmetres de rendiment de la xarxa es clau per a fi reduir les pèrdues d'aigua en les xarxes de transport i distribució, evitar el malbaratament de l'aigua per part dels usuaris.

El grup de construccions d'edificis d'habitatges principalment del pisos de "Pepo", data la seva construcció dels anys 1975 i 1976 com habitatge social de protecció oficial d'aquella època, amb el qual afegeix la problemàtica en quant al disseny de les diferents xarxa d'abastament i sanejament pròpia d'aquells anys, com ara:


- Manca d'urbanització prèvia: Algunes promocions es van construir sense que l'àrea comptés amb els serveis bàsics completament desenvolupats (en aquest cas clavegueram, aigua potable).
- Planejaments no consolidats: En molts casos, els projectes es van fer en sòls urbans però sense que s'hagués completat la cessió de vials i infraestructures públiques.
- Normativa menys exigent: A diferència de l'actualitat, la normativa de sanejament i abastament d'aigua no era tan estricta ni exigia connexions obligatòries abans de l'ocupació dels edificis.

Això provoca que es disposi d'una xarxa d'abastament i clavegueram amb materials i seccions inadequats per als dies d'avui, amb la problemàtica de fuites, problemes d'embussos, de manca de cabal, inexistència d'un control individualitzat del consum al disposar solament d'un comptador general per a tot el conjunt d'edificis, etc., amb les corresponents problemàtiques que suposa, pel qual es redacta el present projecte.

1.3.- Peticionari

Titular	EXC. AJUNTAMENT DE LA RAPITA
CIF	P-43138800-G
Domicili social	Plaça Carles III número 13
Localitat	43540 – La Ràpita (Tarragona)
Telf. Contacte	977 740 100
e-mail contacte	jferrer@larapita.cat
Representant legal (Alcalde)	Javier Reverté Balada
NIF	40.928.056-Q

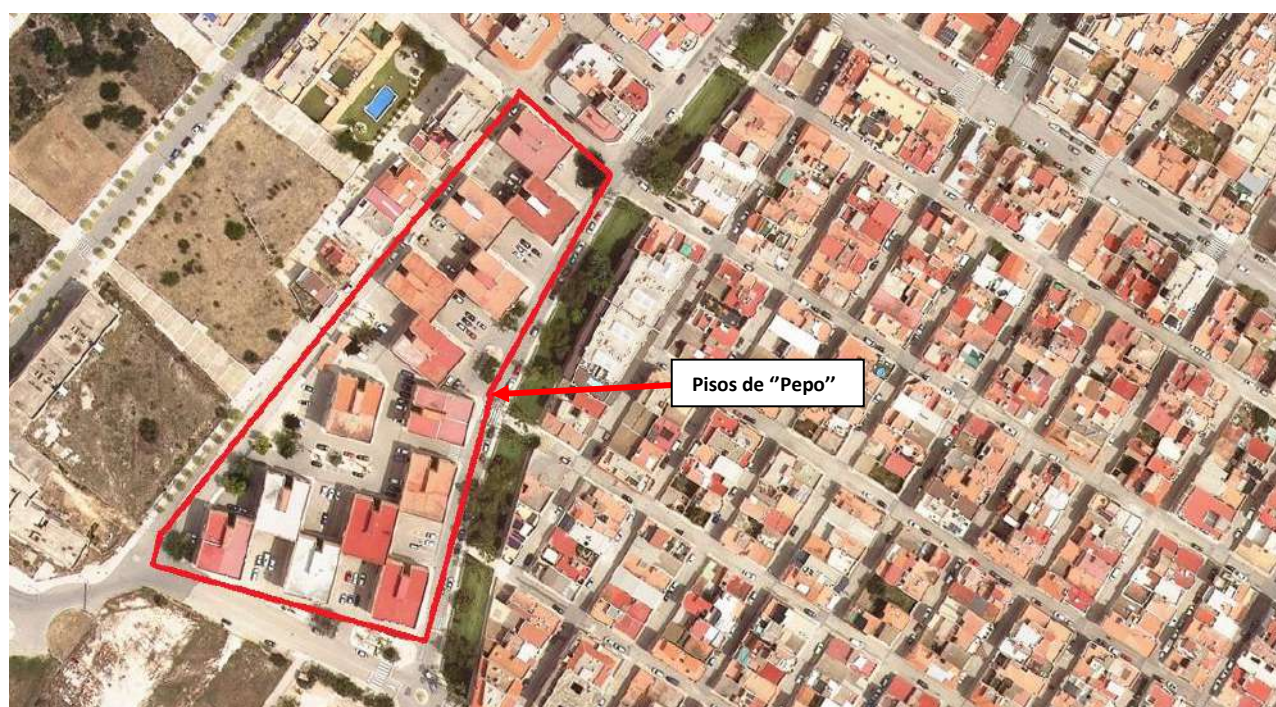
1.4.- Tècnic redactor del projecte

Enginyeria		
Nom fiscal	ENATE ENGINYERIA S.L.P.	
CIF	B-43.945.658	
Telèfon	977 700 384	
e-mail	info@enate.cat	
Adreça	C/ Sebastià Juan Arbó, 76 (baixos)	
Localitat	43870 AMPOSTA	
Projectistes	Joan Gabriel Talam Maigí	Rafel Cornet Torta
Titulació	Enginyer Tècnic Industrial	Enginyer Tècnic Industrial
Nº Col·legiat	14.430-T	15.341-T
Tècnic redactor	Rafel Cornet Torta	
Telèfon	620 891 010	
e-mail	rcornet@enate.cat	

2.- Situació i emplaçament. Àmbit de l'obra.

Els edificis anomenats pisos de "Pepo" està format per un conjunt de 14 edificis d'habitatges, on cada edifici esta formant per planta baixa més 4 plantes pis, on tenim 4 habitatges per planta des de la planta primera fins la planta quarta, i els baixos on originalment eren magatzems, i a dia d'avui, alguns d'aquests s'han convertit en locals comercials o bé habitatges en planta baixa. L'obra estarà delimitada per tot aquest conjunt d'edificis, delimitat per l'avinguda Codonyol, carrer Vinaròs, carrer València i carrer Ulldecona.

Emplaçament	Edificis pisos de "Pepo" Avinguda Codonyol, C/ Vinaròs, C/ València, C/ Ulldecona
Localitat	43540 – La Ràpita
Coordenades UTM	X: 295.577/ Y: 4.498.922



Tot aquest àmbit com hem comentat està format per 14 blocs d'edificis d'habitatges aïllats al llarg d'un àmbit d'aproximadament 11.687 m² separades per vials en diferents serveis, propis del sòl urbà com ara, enllumenat, diferents xarxes de serveis i mobiliari urbà.

La zona queda dividida en 2 parcel·les cadastrals corresponent a la referència cadastral de la parcel·la 5690902BE9959B, amb adreça cadastral Av. Codonyol 30 N2-42 i una superfície de 6.295 m², i una altra parcel·la amb referència cadastral 5690901BE9959B amb adreça cadastral Av. Codonyol 18 N2-28 i una superfície de 5.392 m², on tenim els corresponents immobles:

Id.	Bloc	Parcel·la cadastral	Adreça
1	16	5690901BE9959B	C/ Ulldecona 1
2	18	5690901BE9959B	Av. Codonyol 18
3	20	5690901BE9959B	Av. Codonyol 20
4	22	5690901BE9959B	Av. Codonyol 22
5	24	5690901BE9959B	Av. Codonyol 24
6	26	5690901BE9959B	Av. Codonyol 26
7	28	5690901BE9959B	Av. Codonyol 28
8	30	5690902BE9959B	Av. Codonyol 30
9	32	5690902BE9959B	Av. Codonyol 32
10	34	5690902BE9959B	Av. Codonyol 34
11	36	5690902BE9959B	Av. Codonyol 36
12	38	5690902BE9959B	Av. Codonyol 38
13	40	5690902BE9959B	Av. Codonyol 40
14	42	5690902BE9959B	Av. Codonyol 42

3.- Estat actual.

3.1.- Xarxa d'abastament d'aigua potable.

La xarxa d'abastament actual està formada per una única escomesa d'entrada a l'àmbit de les parcel·les que conformen els pisos de "Pepo" a través del carrer Vinaròs, a partir d'aquest punt va ramificant fins arribar a cadascun dels blocs d'habitatges. Aquesta xarxa presenta una sèrie de deficiències, corresponents a:

- La xarxa de distribució molt ramificada on existeixen canonades de petits diàmetres que impedeixen abastir l'aigua potable en condicions i garanties de servei de pressió i cabal, la qual en molta part no es disposa d'informació del seu traçat.
- Hi ha canonades d'abastament de materials actualment prohibits, com ara el fibrociment, i altres no aptes per a l'ús de xarxes d'abastament d'aigua potable com canonades de polietilè no homologat per a l'ús de boca, les quals han de ser substituïdes per altres materials homologats i aptes per a l'ús de boca.
- Per un altre costat donada l'antiguitat d'aquesta xarxa i les seves característiques i tipus de materials utilitzats fan que les fuites d'aigua siguin freqüents i les avaries corresponents.
- Finalment no es disposa de comptadors individualitzats per habitatge, local, o magatzem, amb el qual no permet la comptabilització de consum per cadascun d'aquests, sinó que hi ha un comptador general per a tota la zona i el consum es reparteix per igual per a tots els habitatges, locals i magatzems.

En la següent imatge es pot observar el traçat de les canonades existents, el qual també es troba en els plànols corresponents.



3.2.- Xarxa de clavegueram.

La xarxa de sanejament actual la configura una escomesa de sortida de tot l'àmbit del que compren les parcel·les del pis de "Pepo", connectada a la xarxa pública de sanejament que transcorre per l'Avinguda Codonyol. A aquesta escomesa arriben les canonades de sanejament que passen majoritàriament per sota dels edificis transversalment.

Donada l'antiguitat d'aquesta xarxa, el tipus de material emprat, canonada de formigó, provoca que hi hagi un desgast considerable en la pròpia canonada com en les unions entre els diferents trams, el qual provoca el fissurament de la mateixa, amb les corresponents filtracions d'aigües residuals al terreny, i finalment el col·lapse de la canonada amb el trencament de la mateixa col·lapsant el terreny i provocant l'embús de la mateixa, el qual acaba essent una situació continua d'avaries, deixant per un costat sense servei al usuaris i per un altre costat una contaminació del terreny per la filtració de les aigües residuals al mateix.

En la següent imatge es pot observar el traçat de les canonades existents, el qual també es troba en els plànols corresponents.



Els edificis disposen d'un pati per on transcorren el baixants d'aquell vesant, la resta van per l'interior del edifici. Aquests fan cap a un arqueta/ pou ubicat en aquest pati i d'allí transcorren per l'interior de la façana per sortir per l'altra façana contraposada.

4.- Descripció de les actuacions a realitzar.

Les actuacions a realitzar s'estructuren en dos blocs clarament diferenciats, un corresponent a la renovació de la xarxa d'abastament d'aigua potable i l'altre corresponent a la xarxa de clavegueram, les quals s'han d'executar adoptant les mesures de seguretat pertinents segons la topologia de les obres i tenint en compte que s'han de fer simultànies amb l'accessibilitat dels veïns als seus habitatges així com el manteniment dels serveis. En els punts posteriors es detallen les actuacions a realitzar dividit en dos blocs

4.1.- Reglamentació i normativa d'aplicació.

- Ordre de 15 de setembre de 1986 per la qual s'aprova el "Plec de prescripcions tècniques generals per a canonades de sanejament a poblacions".
- Normes Tecnològiques de l'Edificació NTE.
- Norma UNE-EN 1401-1 sobre Sistemes de canalització en materials plàstics per a sanejament soterrat sense pressió. Policlorur de vinil no plastificat (PVC-U).
- Norma UNE-EN 12201-2 sobre sistemes de canalització en materials plàstics per a conducció d'aigua. Polietilè (PE).
- Norma UNE-EN 1796:2014 sobre Sistemes de canalització enterrats de materials plàstics per a aplicacions amb i sense pressió. Plàstics termoestables reforçats amb fibra de vidre (PRFV) basats en resines de polièster insaturat (UP).
- Norma EN 13476 sobre "Tuberies estructurades de materials termoplàstics per a aplicacions de sanejament soterrat sense pressió". Canonades de PVC, PE i PP Corrugats per a Sanejament.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.
- Reial decret 1627/1997 de 24 d'octubre de 1997, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres.
- Reial decret 485/1997 de 14 d'abril de 1997, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut a la feina.
- Reial decret 1215/1997 de 18 de juliol de 1997, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Reial decret 773/1997, de 30 de maig de 1997, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.
- Reial decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i la gestió dels residus de construcció i demolició.
- Condicions imposades pels organismes públics afectats i ordenances municipals.
- Reial Decret 3/2023, de 10 de gener, pel qual s'estableixen els criteris tecnicosanitaris de la qualitat de l'aigua de consum, el seu control i subministrament
- Ordre de 28 de juliol de 1974 per la qual s'aprova el "Plec de prescripcions generals per a canonades d'abastament d'aigua".

- Norma UNE-EN 805 sobre Abastament d'aigua. Especificacions per a xarxes exteriors als edificis i els seus components.
- Normes Tecnològiques de l'Edificació NTE.
- Normes particulars i de normalització de la Cia. Subministradora d'aigua.
- Norma UNE-EN 545 sobre Tubs, accessoris i peces especials de fosa dúctil i les seues unions per a les canalitzacions d'aigua.
- Norma UNE-EN 12201-2 sobre sistemes de canalització en materials plàstics per a conducció d'aigua. Polietilè (PE).
- Norma UNE-EN 1452-2 sobre Sistemes de canalització en materials plàstics per a conducció d'aigua. Poli(clorur de vinil) no plastificat (PVC-U).
- Norma UNE 53323 EX sobre Sistemes de canalització enterrats de materials plàstics per a aplicacions amb i sense pressió. Plàstics termoestables reforçats amb fibra de vidre (PRFV) basats en resines de polièster insaturat (UP).
- Norma UNE 88201 sobre Tubs de Fibrociment.
- Norma EN 1295-1 sobre Càlcul de resistència mecànica de canalitzacions soterrades sota diverses condicions de càrrega.
- Norma EN 1508 sobre Abastament d'aigua. Exigències per als sistemes i els components per emmagatzemar aigua.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.
- Reial decret 1627/1997 de 24 d'octubre de 1997, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres.
- Reial decret 485/1997 de 14 d'abril de 1997, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut a la feina.
- Reial decret 1215/1997 de 18 de juliol de 1997, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Reial decret 773/1997, de 30 de maig de 1997, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.
- Reial decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i la gestió dels residus de construcció i demolició.
- Condicions imposades pels organismes públics afectats i ordenances municipals.

5.- Xarxa d'abastament d'aigua potable.

5.1. – Dotació en la zona d'actuació. Zones urbanes residencials.

Per tal de dimensionar la xarxa d'abastament, donat a que no es disposa d'un històric per habitatge de consums, donat la configuració de la xarxa existent, s'ha seguit el criteri de la norma UNE-EN 805, on la dotació global es podrà considerar compresa entre 150 l i 250 l per persona i dia, en funció de les condicions climàtiques socials i climàtiques. Per la dotació necessari serà necessari calcular els cabals. El cabal màxim o de càlcul " Q_{max} " s'obtindrà de la següent manera:

$$Q_{max} = C_p \cdot (d \cdot N / 86.400)$$

essent:

- Q_{max} : cabal màxim o de càlcul (l/s)

- C_p : coeficient punta. S'obté en funció del nivell socioeconòmic o n° d'habitants:

Nivell socioeconòmic	Coefficient punta
BAIX	4,0
MIG	3,2
ALT	2,7

- d: dotació o consum mig diari (l/hab · dia). S'obté en funció del nivell socioeconòmic:

Nivell socioeconòmic	Consum mig diari (lts/hab · dia)
BAIX	150
MIG	225
ALT	300

- N: població total subministrada. Si a aquest valor se li assigna el valor mig d'habitants per habitatge, el cabal màxim o de càlcul resultarà en l/s · hab, o sigui, el cabal requerit per punt de consum (habitatge en aquest cas).

$$- 1 \text{ dia} = 24 \text{ h} \cdot 3600 \text{ s/h} = 86400 \text{ seg.}$$

A nivell de configuració dels edificis cadascun consta de 4 plantes pis amb 4 habitatges per planta amb un total de 16 habitatges, pel que fa a la planta baixa en la seva majoria son magatzems, però en algun cas s'han reconvertit en habitatges o bé en locals comercials, a nivell de càlcul de dimensionat s'ha tingut en compte tots els magatzems com si fossin habitatges, en previsió que un futur es puguin reconvertir.

Donat que aquesta xarxa d'abastament serà exclusiva per al subministre d'aigua del edificis que conformen els pisos de "Pepo", ús residencial, no s'han tingut en copte a nivell de dimensionat dotacions per a zones d'equipament social, hidrants de protecció contra incendis, ni boques de reg, ja que la zona ja es troba urbanitzada i fora del àmbit del obra ja disposa d'aquests serveis.

D'acord amb les dades anteriors es preveu un $Q_{max} = 4,264 \text{ l/s}$

5.2. – Justificació del compliment del Reial Decret 3/2023.

Reial Decret 3/2023, de 10 de gener, pel qual s'estableixen els criteris tecnicosanitaris de la qualitat de l'aigua de consum, el seu control i subministrament, en el seu article 38. Xarxa de distribució, indica:

La construcció d'una xarxa de distribució o la remodelació una existent, amb una longitud projectada major a un quilòmetre, requerirà l'informe favorable de l'autoritat sanitària. Per això, l'entitat pública o privada responsable del projecte haurà de presentar a l'autoritat sanitària, a través de mitjans electrònics, almenys, la documentació següent, abans d'iniciar les obres:

- a) Zona d'abastament que subministrarà, volum d'aigua subministrada per dia i població abastida;
- b) Esquema de la xarxa o pla de principi; memòria explicativa; indicant les cruïlles amb altres canalitzacions que puguin afectar la qualitat de l'aigua, com pot ser al clavegueram;
- c) Procedència de l'aigua i els operadors que hi intervinguin;
- d) Si hi ha recloracions, georeferenciació dels punts de recloració i mètode de desinfecció i substàncies a utilitzar;
- e) Materials que estiguin en contacte amb l'aigua de consum.

En el termini de tres mesos des de la presentació d'aquesta documentació, l'autoritat sanitària emetrà un informe vinculant sobre la viabilitat sanitària del projecte.

Les xarxes de distribució d'aigua per a consum estaran sempre a una cota superior respecte a les canonades de sanejament amb una separació mínima d'1 metre entre plans tangents, horitzontals i verticals a cada canonada més propera entre si. En cas de no poder mantenir aquestes separacions mínimes, o fossin cruïlles necessàries amb altres canalitzacions s'acceptaran distàncies menors sempre que s'adoptin precaucions especials.

Les xarxes de distribució seran, en la mesura que sigui possible, de disseny mallat, eliminant punts i situacions que facilitin la contaminació o el deteriorament de l'aigua distribuïda.

Disposaran de mecanismes adequats que permetin tancar-los per sectors, a fi de poder aïllar àrees davant de situacions anòmales, i de sistemes que permetin les purgues per sectors per protegir la població de possibles riscos per a la salut.

A les noves xarxes i abans de la seva posada en funcionament i després de qualsevol activitat de manteniment o reparació que pugui suposar un risc de contaminació de l'aigua de consum, es realitzarà un rentat i desinfecció del tram afectat de canonades; a les xarxes ja existents, es procedirà al tractament quan es puguin aïllar els trams de xarxa, per disposar de desguassos i punts d'accés, en cas contrari, es realitzarà a una desinfecció apropiada, amb mesuraments de desinfectant i observant-ne la presència en valors adequats.

En cas que hi hagi recloracions a la xarxa de distribució, l'operador ha de garantir, sempre que sigui possible, un contacte, entre el desinfectant i l'aigua, suficient per mantenir la desinfecció de l'aigua i el seu poder desinfectant, segons disposa el punt 7 de l'article anterior.

L'operador ha de vigilar de manera regular la situació de l'estructura, els elements de tancament, la valvuleria, les canalitzacions i la instal·lació en general.

L'operador de la xarxa ha de designar els punts de mostreig mínims necessaris que siguin representatius de la xarxa, d'acord amb l'autoritat sanitària, sens perjudici del que disposa l'article 8.

Tota escomesa haurà de disposar de vàlvula antiretorn i d'una clau de tall a l'exterior de la propietat, delimitant així les competències entre l'operador de la xarxa de distribució i el titular de l'edifici o local a què se subministra aquest servei, llevat que la normativa local o supramunicipal aplicable a cada sistema d'abastament disposi una altra cosa.

I d'acord el seu article 39. Actuacions davant la posada en marxa d'una infraestructura, indica el següent:

El titular de les noves instal·lacions i infraestructura o remodelació de les existents sol·licitarà un informe sanitari favorable a l'autoritat sanitària corresponent, segons on se situï la zona d'abastament, abans de la posada en funcionament d'aquestes.

L'autoritat sanitària ha de fer l'informe basat en la inspecció i el seguiment, durant el temps que sigui necessari per assegurar una avaluació adequada del funcionament de les instal·lacions, dels resultats analítics realitzats per l'operador, dels paràmetres que aquesta assenyali.

5.3. – Descripció de la xarxa d'abastament d'aigua potable a realitzar.

5.3.1 – Punt de connexió.

El punt de connexió es realitzarà en la canonada existent en el carrer Vinaròs, a uns 75 m del creuament amb el carrer València, tal com queda indicat en els plànols adjunts, a continuació es detallen les característiques:

Diàmetre canonada existent	200 mm
Diàmetre canonada a instal·lar connexió	200 /16
Material canonada existent	PE
Material canonada a instal·lar	PE PN16
Pressió punt de connexió	2,7 bar

A part per tal de poder realitzar el buidat de la xarxa en cas d'avaría s'instal·larà un desguàs en la zona de la cota més baixa per on transcorrerà la xarxa, la qual correspondrà en l'avinguda Codonyol a l'alçada del edifici número 9 (bloc 32).

5.3.2 – Descripció general de la instal·lació.

El sistema d'abastament d'aigua és un conjunt d'obres, equips i serveis destinats al subministrament d'aigua potable per a fins de consum domèstic, industrial, serveis públics i altres usos, en el nostre cas serà per consums domèstics.

S'ha dissenyat una xarxa de distribució mallada, per tal de poder garantir una pressió constant en qualsevol punt de la instal·lació.

Els ramals dels escomeses és connectaran directament a la xarxa de distribució projectada, per tal de portar l'aigua fins als arquetes d'escomesa, per alimentar als diferents edificis existents, **aquesta xarxa acabarà en el punt previst per la ubicació de la centralització de comptadors de cada edifici en la zona de via pública amb una arqueta i una vàlvula**, actualment aquest edificis no comptem en la corresponent centralització de comptadors, pel qual per tal de poder realitzar la connexió final serà necessari que disposin de la corresponent centralització de comptadors, *realitzar la connexió d'aquest fins l'arqueta de connexió de la xarxa pública, com també realitzar les corresponents connexions des de la centralització de comptadors fins cada punt de consum, corresponent als habitatges, locals o magatzems, tots aquests treballs i instal·lacions no es contemplen en el present projecte, ja que queden fora del àmbit del mateix.*

Totes les canonades indicades s'instal·laran soterrades, amb una profunditat mínima tal que la generatriu superior de la canonada quedi almenys a un metre de la superfície en encreuaments de calçades i a seixanta centímetres en instal·lació baix voreres o lloc sense tràfic rodat. Si el recobriment indicat com a mínim no pogueren respectar-se per raons topogràfiques, per altres canalitzacions, etc., es prendran les mesures de protecció necessàries.

Les conduccions d'aigua potable se situaran en pla superior a les de sanejament, amb distàncies vertical i horitzontal entre l'una i l'altra no menor a un metre, mesurat entre plans tangents, horitzontals i verticals a les canonades més pròximes entre si. En obres de poca importància i sempre que es justifiqui degudament podrà reduir-se el dit valor d'un metre fins a cinquanta centímetres. Si aquestes distàncies no pogueren mantenir-se o fora necessari encreuaments amb altres canalitzacions, hauran d'adoptar-se precaucions especials.

L'amplada de les rases ha de ser la suficient perquè els operaris treballin en bones condicions, deixant, segons el tipus de canonada, un espai suficient perquè l'operari instal·lador pugui efectuar el seu treball amb tota garantia. L'ample de la rasa depèn de la grandària de la canonada, profunditat de la rasa, talussos de les parets laterals, naturalesa del terreny i consegüent necessitat o no d'apuntament, etc.; com a norma general, l'amplada mínima no ha de ser inferior a seixanta centímetres i s'ha de deixar un espai de quinze a trenta centímetres a cada costat del tub, segons el tipus de juntes.

El reompliment de les excavacions complementàries realitzades per davall de la rasant es regularitzarà deixant una rasant uniforme. El reompliment s'efectuarà preferentment amb arena solta, grava o pedra picada, sempre que la grandària superior d'aquesta no excedeixi de dos centímetres. Aquests reompliments es piconaran atentament per capes i es regularitzarà la superfície.

En l'elecció del tipus de junta per a canonades s'haurà de tenir en compte les condicions externes i internes a què ha d'estar sotmesa la canonada, rigidesa del llit de suport, pressió hidràulica, etc, així com l'agressivitat del terreny i altres agents que puguin alterar els materials que constitueixen la junta. En qualsevol cas les juntes seran estanques a la pressió de prova, resistiran els esforços mecànics i no produiran alteracions apreciables en el règim hidràulic de la canonada.

S'intentarà sectoritzar la instal·lació mitjançant vàlvules de regulació, sempre tenint present les normes de la companyia subministradora d'aigua i del planejament municipal. En nostre cas tota la xarxa serà un únic sector.

Les vàlvules de retenció asseguraran que el fluid no vagi en direccions diferents de les establertes, instal·lant-se normalment a la sortida del punt de presa si es preveuen retorns d'aigua perjudicials.

La pressió dinàmica en la xarxa no ha de superar els 60 m.c.a., recomanant-se la instal·lació de vàlvules reductores de pressió en aquells llocs en què siguin de témer les esmentades sobrepressions.

La pressió de servei mínima a l'extrem de la connexió serà de 10 m.c.a. per damunt de l'alçada màxima d'edificació. Es recomana, per tant, que les pressions en la xarxa oscil·len entre els 20 i 40 m.c.a.

S'instal·laran ventoses i vàlvules de desaigüe en els punts de la xarxa que ho requereixin. En el nostre cas s'instal·larà un desguàs en la zona de la cota més baixa per on transcorrerà la xarxa, la qual correspondrà en l'avinguda Codonyol a l'alçada del edifici número 9 (bloc 32).

Els diàmetres en mm de les vàlvules (retenció i reguladores de pressió) i ventoses es triaran de la manera següent:

DIÀMETRE DE LA CONDUCCIÓ (mm)					
	60 a 100	125 a 150	175	200	250
ϕ Vàlvules	125	125	110	125	110
ϕ Ventoses	125	125	160	125	160

A fi d'evitar sediments perjudicials es recomana que la velocitat no sigui inferior a 0,60 m/s. A fi d'evitar possibles sorolls en conduccions i per cops d'ariet en tancar vàlvules en la xarxa, es recomana no superar una velocitat de 2 m/s.

Es disposaran ancoratges en les reduccions, canvis de direcció, derivacions, etc., a fi d'assegurar l'estabilitat de la conducció.

5.3.3 – Canonades.

A continuació detallarem una relació dels diferents tipus de materials disponibles per al disseny de la xarxa d'aigua, així com els criteris de selecció i la solució adoptada, on tenim:

- Tubs de fosa grisa, amb grafit laminar (coneguda com a fosa grisa normal) o amb grafit esferoidal (coneguda també com modular o dúctil).
- Tubs de formigó centrifugats o vibrats, amb una resistència característica no inferior a 275 kg/cm².
- Tubs d'amiant-ciment, obtinguts per la mescla íntima i homogènia d'aigua, ciment i fibres d'amiant, sense cap addició que pugui perjudicar la seua qualitat.
- Tubs de PVC, obtinguts del policlorur de vinil tècnicament pur, és a dir, aquell que no tingui

plastificants, ni una proporció superior al u per cent d'ingredients necessaris per a la seva pròpia fabricació.

- Tubs de polietilè de baixa densitat fabricats a alta pressió.
- Tubs de polietilè d'alta densitat fabricat a baixa pressió.

A continuació detallarem les característiques de la canonada a instal·lar:

CARACTERÍSTIQUES CANONADA				
Material	Diàmetres a instal·lar (mm)	Pressió (atm)	Norma de fabricació	Tipus d'unió
PE100 SDR11	200/110/63	PN16	UNE-EN 12201	Electrosoldada

5.3.4 – Vàlvules.

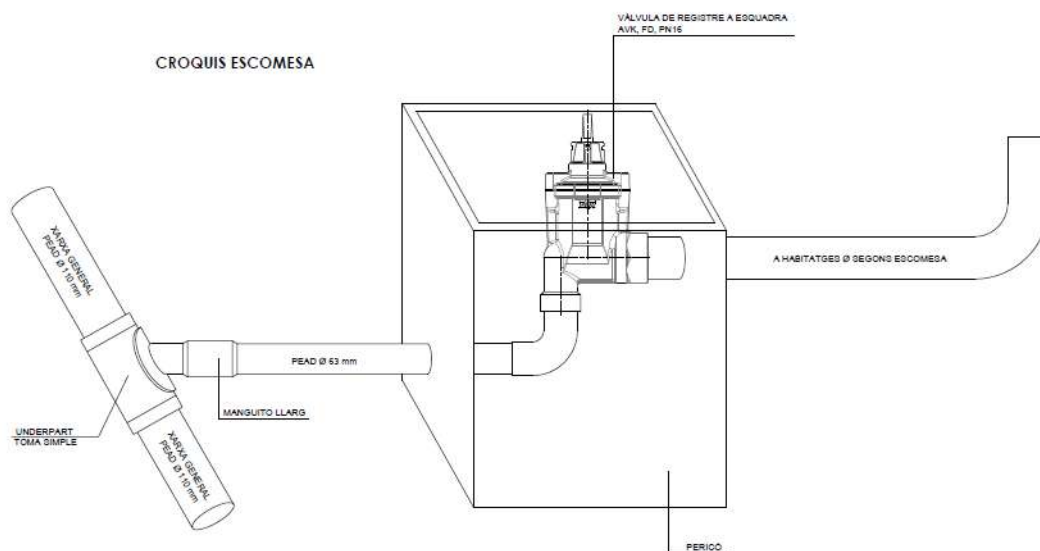
Les vàlvules a instal·lar seran d'acord prescripció de la companyia municipal d'aigües, on tindrem la vàlvula de tall i connexió a la xarxa existent per un costat, i per l'altre les corresponents a les talla i connexió de les escomeses de subministre per als edificis.

Per al punt de connexió la vàlvula a instal·lar serà del tipus vàlvula comporta amb junta elàstica tipus Belgicast DN 200 PN 16.



DN	øD (mm)	EN 1092-2 PN10			EN 1092-2 PN16			EN 558 (DIN 3202)		H (mm)	h (mm)	ød (mm)	øD1 (mm)	Nº Vueltas para cierre	Peso (kg)	
		øK (mm)	øG (mm)	nºxd	øK (mm)	øG (mm)	nºxd	S14 (mm)	S15 (mm)						S14	S15
40	150	110	84	4x19	110	84	4x19	140	240	179	75	-	150	115	6,7	7,3
50	165	125	99	4x19	125	99	4x19	150	250	202	83	-	150	14	8,3	8,8
65	185	145	118	4x19	145	118	4x19	170	270	242	93	20	150	15	12,3	13
80	200	160	132	8x19	160	132	8x19	180	280	255	100	20	200	19	13,7	14,9
100	220	180	156	8x19	180	156	8x19	190	300	290	110	20	200	215	16,4	17,9
125	250	210	184	8x19	210	184	8x19	200	325	345	125	25	300	27	22,5	25,2
150	285	240	211	8x23	240	211	8x23	210	350	378	143	25	300	32	28,2	31,6
200	340	295	266	8x23	295	266	12x23	230	400	465	170	30	400	415	46,9	54,2
250	400	350	319	12x23	355	319	12x28	250	450	554	200	30	400	43	69,5	78,8
300	455	400	370	12x23	410	370	12x28	270	500	635	228	30	500	51	96,5	114,5

El tipus de vàlvula per la connexió de les escomeses serà del vàlvula d'esquadra AVK, FD PN16.



Referència AVK	DN	Dd	BSP internal.	BSP external.	L3	H	H2	W1	F	F1	F2	Peoo teòrico	GWP
	mm	mm	ISO 228 G, inch	EN10226 R, inch	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg CO2 eq.
11-032-00-0046499	25	32	1"	1 1/4"	35	163	53	58	12	15	35	2,3	8,3
11-033-00-0046499	25	32	1"	1 1/2"	35	163	53	58	12	15	35	2,3	8,2
11-040-00-0046499	32	40	1 1/4"	2"	53	176	64	65	12	15	35	2,9	10,4
11-050-00-006	40	50	1 1/2"	2"	35	203	71	75	12	15	35	4,9	17,6
11-063-00-006	50	63	2"	2"	40	213	80	90	12	15	35	5,6	20,2

Aquestes es situaran en l'interior d'arqueta amb tapa tipus normativa de companyia municipal d'aigües, en punt de connexió de cada punt de subministre.

5.3.5 – Proves.

La pressió interior de prova en rasa de la canonada serà tal que s'abasteixi en el punt més desfavorable del tram en prova 1,4 vegades la pressió màxima de treball en el punt de més pressió. En el cas de canonades de formigó i amiant-ciment, prèviament a la prova de pressió es tindrà la canonada plena d'aigua, almenys 24 hores. En casos molt especials en els que l'escassetat d'aigua o altres causes facin difícil l'ompliment de la canonada durant el muntatge, el contractista podrà proposar, raonadament, la utilització d'un altre sistema especial que permeti provar juntes amb idèntica seguretat.

La pressió de prova d'estanqueïtat serà la màxima estàtica que existeixi en el tram de la canonada objecte de la prova. La durada de la prova d'estanqueïtat serà de dues hores, i la pèrdua en aquest temps serà inferior al valor donat per la fórmula:

$$V = K \cdot L \cdot D$$

en la qual:

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 dependent del material (1 a 0,25).

De totes maneres, siguin quins siguin les pèrdues fixades, si aquestes són sobrepassades, el contractista, a costa seu, repassarà totes les juntes i tubs defectuosos; vaig agafar mateix ve obligat a reparar qualsevol pèrdua d'aigua apreciable, encara que el total sigui inferior a l'admissible.

6.- Xarxa de clavegueram (Sanejament).

6.1. – Descripció de la xarxa proposada.

Les xarxes de sanejament proposada serà del tipus per aigües residuals, en aquesta hi haurà una part corresponent a les pluvials dels propis edificis, ja que no disposen de xarxa separativa, les aigües pluvials de la coberta s'uneixen amb les de sanejament del edifici en els mateixos col·lectors, hi ha l'opció on els baixants van vistos, corresponents a la zona de patis de llum dels edificis poder realitzar un nou baixant per les aigües pluvials de la coberta d'aquella zona separada de al resta, el qual no es contempla en el present projecte al quedar fora del àmbit del obra.

La xarxa residuals estarà formada per nous ramals connectats de des les escomeses existents dels edificis entre si en diverses zones i crear varis punts de connexió a la xarxa de sanejament existent corresponent als col·lectors situats ens l'Avinguda Codonyol, carrer València i carrer Vinaròs, traçat i punts de connexió d'acord plànols adjunts.

6.2. – Punts de connexió.

Les xarxes de sanejament les diverses escomeses i ramals que les conformen s'aniran connectant en diversos punts i pous existents i de nova construcció tal com s'indica a continuació:

Edifici	Col·lector ubicació	Tipus de pou	Diàmetre canonada xarxa connexió
42 (42.1) i 40 (40.1)	C/ València	Existent	Ø 315 mm
38 (38.1), 36 (36.1) i 34 (34.1)	Avinguda Codonyol	Nova construcció	Ø 315 mm
32 (32.1)	Avinguda Codonyol	Existent	Ø 315 mm
30 (30.1)	Avinguda Codonyol	Existent	Ø 315 mm
28 (28.1), 26 (26.1), i 24 (24.1)	Avinguda Codonyol	Existent	Ø 315 mm
22 (22.1), 20 (20.1), i 18 (18.1)	Avinguda Codonyol	Existent	Ø 315 mm
1 (1.1)	Avinguda Codonyol	Nova construcció	Ø 315 mm

6.3. – Estimació de cabals aigües residuals.

Els cabals evacuats per la xarxa de sanejament s'obtenen de la següent manera:

El cabal d'aigües residuals evacuat per les arquetes d'edificis d'habitatges o habitatges unifamiliars s'obindrà a raó de 0,05 l/s-habitatge.

Les condicions de càlcul seran les següents:

- Velocitat màxima canonades plàstiques: 5 m/s
- Velocitat màxima canonades no plàstiques: 4 m/s
- Velocitat mínima: 0,5 m/s
- Cabal màxim de disseny per a Y/D: 0,5
- Funcionament per gravetat

Aquest cabal s'ha determinat per cada punt de connexió i ramal en funció de les escomeses connectades tal com es pot comprovar en l'apartat del càlcul de la present memòria.

6.4. – Descripció de clavegueram a realitzar.

6.4.1 – Descripció general

La xarxa se situarà sota les voreres i serà doble quan el carrer tingui una amplària superior a 20 m. Si aquelles no existissin o en carrers de traçat molt irregular, podrà anar sota la calçada, com és el nostre cas, el qual en la seva majoria es situarà per sota de la calçada.

Es disposaran en els orígens de col·lectors de la xarxa unitària o separativa residual, que per la seva situació s'estimi, dipòsits d'aigua amb un dispositiu que permeti descàrregues periòdiques fortes d'aigua neta (cambres de descàrrega), a fi de netejar la xarxa de sanejament.

Els embornals tenen per finalitat la incorporació de les aigües superficials a la xarxa; existeix el perill d'introduir en aquesta elements sòlids que puguin produir embussos. Per això no és recomanable la seva col·locació en carrers no pavimentats, tret que cada embornal vagi acompanyat d'una arqueta visitable per a la recollida i extracció periòdica de les sorres i detritus dipositats (areneros). La superfície de recollida de cada embornal no excedirà de 600 m², i la separació màxima entre aquests no excedirà de 50 m. Escometran a pous de registre.

L'escomesa d'edificis a la xarxa de sanejament tindrà el seu origen en arquetes que recullin les aigües de pluges dels terrats i patis, i les aigües negres procedents dels habitatges, bastant una arqueta en el cas de xarxes unitàries.

Des de l'arqueta s'escometrà a la xarxa general preferentment a través d'un pou registre. Sempre que un ramal secundari o una escomesa s'insereixi en un altre conducte es procurarà que l'angle de trobada sigui com a màxim de 60°.

Es disposaran obligatòriament pous de registre que permetin l'accés per a inspecció i neteja:

- a) En escomeses a la xarxa de clavegueram.
- a) En els canvis d'alineació, d'arracades i de secció de la canonada.
- b) En les unions dels col·lectors o ramals.
- c) En els trams rectes de canonada, en general a una distància màxima de 50 m.

Quan la xarxa discorri per una sola vorera, es deixaran previstos, en l'oposada, pous a distància màxima de 50 m, enllaçats a la xarxa mitjançant conductes que travessin la calçada. S'utilitzaran pous de registre circulars quan els conductes que escometen a ells tinguin una altura igual o inferior a 60 cm. Quan dita altura sigui superior a 60 cm s'utilitzaran pous de registre rectangulars. Els pous de registre tindran un diàmetre interior de 0,80 m. Podran emprar-se també pous de registre prefabricats sempre que compleixin les dimensions interiors, estanquitat i resistència exigides als no prefabricats. S'utilitzaran pous de regruix circulars quan es produeixi un canvi de cota major de 80 cm, sempre que els conductes que escometen a ell tinguin una altura igual o inferior a 60 cm. Si aquesta altura és major de 60 cm s'utilitzaran pous de regruix rectangulars.

A fi de no encarir excessivament la xarxa, i quan el terreny ho permeti, es disposaran sobreexidors de crecuda que siguin visitables, per a desviar excessos de cabals excepcionals produïts per aigües pluvials, sempre que la xarxa de sanejament no sigui exclusivament d'aigües negres. En sistemes unitaris, per a desviament de l'excés del cabal sobre la capacitat de la depuradora, es disposaran també sobreexidors abans d'aquesta.

Totes les obres complementàries de la xarxa, pous de registre, embornals, unió de col·lectors, escomeses i restants obres especials, poden ser prefabricades o construïdes "in situ", estaran calculades per a resistir, tant les accions del terreny, com les sobrecàrregues definides en el projecte i seran executades conforme al projecte. La solera d'aquestes serà de formigó en massa o armat i el seu gruix no serà inferior a 20 cm.

Els alçats construïts "in situ" podran ser de formigó en massa o armat, o bé de fàbrica de maó massís. El seu gruix no podrà ser inferior a 10 cm. si anessin de formigó armat, 20 cm. si anessin de formigó en massa, ni a 25 cm, si anessin de fàbrica de maó.

El formigó utilitzat per a la construcció de la solera no serà d'inferior qualitat al que s'utilitzi en alçats quan aquests es construeixin amb aquest material. En qualsevol cas, la resistència característica a compressió als 28 dies del formigó que s'utilitzi en soleres no serà inferior a 200 kp/cm².

Les superfícies interiors d'aquestes obres seran llises i estanques. Per a assegurar l'estanquitat de la fàbrica de maó aquestes superfícies seran revestides d'un esquerdejat brunyit de 2 cm de gruix.

Les obres han d'estar projectades per a permetre la connexió dels tubs amb la mateixa estanquitat que l'exigida a la unió dels tubs entre si. Hauran de col·locar-se en les canonades rígides juntes prou elàstiques i a una distància no superior a 50 cm. de la paret de l'obra de fàbrica, abans i després d'escometre a aquesta, per a evitar que com a conseqüència de seients desiguals del terreny, es produeixin danys en la canonada, o en la unió de la canonada a l'obra de fàbrica.

La profunditat mínima de les rases es determinarà de manera que les canonades resultin protegides dels efectes del trànsit i càrregues exteriors, així com preservades de les variacions de temperatura del medi ambient. Per a això, es tindrà en compte la situació de la canonada (segons sigui sota calçada o lloc de trànsit més o menys intens, o sota voreres o lloc sense trànsit), el tipus de farciment, la pavimentació si existeix, la forma i qualitat del llit de suport, la naturalesa de les terres, etc. Com a norma general sota calçades o en terreny de trànsit rodat possible, la profunditat mínima serà tal que la generatriu superior de la canonada quedi almenys a 1 m de la superfície; en voreres o lloc sense trànsit rodat pot disminuir-se aquest recobriment a 60 cm. Si el recobriment indicat com a mínim no pogués respectar-se per raons topogràfiques, per altres canalitzacions, etc., es prendran les mesures de protecció necessàries (reforç de canalitzacions, etc.).

Les conduccions de sanejament se situaran en pla inferior a les de proveïment, amb distàncies vertical i horitzontal entre una i una altra no menor a 1 m, mesurat entre plans tangents, horitzontals i verticals a cada canonada més pròxims entre si.

L'amplària de les rases ha de ser la suficient perquè els operaris treballin en bones condicions, deixant, segons el tipus de canonada, un espai suficient perquè l'operari instal·lador pugui efectuar el seu treball amb tota garantia. L'ample de la rasa depèn de la grandària de la canonada, profunditat de la rasa, talussos de les parets laterals, naturalesa del terreny i consegüent necessitat o no de entibació, etc.; com a norma general, l'amplària mínima no ha de ser inferior a 70 cm i s'ha de deixar un espai de 20 cm a cada costat del tub, segons el tipus de juntes.

Les rases poden obrir-se a mà o mecànicament, però en qualsevol cas el seu traçat haurà de ser correcte, perfectament alineades en planta i amb la rasant uniforme, tret que el tipus de junta a emprar precisi que s'obrin nínxols.

Quan per la seva naturalesa el terreny no assegurí la suficient estabilitat dels tubs o peces especials, es compactarà o consolidarà pels procediments que s'ordenin i amb temps suficient. En el cas que es descobreixi terreny excepcionalment dolent es decidirà la possibilitat de construir una fonamentació especial (suports discontinus en blocs, pilotatges, etc.).

6.4.2 – Canonades

Com a principi general la xarxa de sanejament ha de projectar-se de manera que en règim normal, les canonades que la constitueixen no hagin de suportar pressió interior. No obstant això, atès que la xarxa de sanejament pot entrar parcialment en càrrega a causa de cabals excepcionals o per obstrucció d'una canonada, haurà de resistir una pressió interior d'1 kp/cm² (0,098 Mp).

Els tubs emprats en la xarxa de sanejament podran ser de formigó en massa o armat, amiant ciment, gres, policlorur de vinil no plastificat, polietilè d'alta densitat, polièster reforçat amb fibra de vidre o PVC, PE i PP corrugats. En el cas que ens ocupa el tipus de canonada a utilitzar serà del tipus PE corrugat.

Les característiques físiques i químiques de la canonada, seran inalterables a l'acció de les aigües que hagin de transportar, devent la conducció resistir sense danys tots els esforços que estigui cridada a suportar en servei i durant les proves i mantenir-se l'estanquitat de la conducció malgrat la possible acció de les aigües.

El diàmetre nominal dels tubs de la xarxa de sanejament no serà inferior a tres-cents mil límetres. Per a usos complementaris (escomeses, etc) es podran utilitzar tubs de diàmetres menors, sempre que estiguin inclosos en les taules de classificació corresponents als diferents materials.

Tots els elements hauran de permetre el correcte acoblament del sistema de juntes emprat perquè aquestes siguin estanques; a la fi del qual els extrems de qualsevol element estaran perfectament acabats perquè les juntes siguin impermeables, sense defectes que repercuteixin en l'ajust i muntatge d'aquestes, evitant haver de forçar-les. Les juntes que s'utilitzaran podran ser, segons el material amb que està fabricat el tub: maniguet del mateix material i característiques del tub amb anells elàstics, copa amb anell elàstic, soldadura o unes altres que garanteixin la seva estanquitat i perfecte funcionament.

El tipus de canonada a instal·lar serà del tipus tub de polietilè d'alta densitat (PEAD/HDPE) de doble paret, l'exterior corrugada color negre i la interior llisa color blanc, unió per copa amb junta elàstica de EPDM, rigidesa anular nominal 8 kN/m², diàmetre nominal 315 mm i secció circular.

6.4.3 – Arquetes i pous de connexió.

El pou de connexió a la xarxa de clavegueram existent serà del tipus pou de registre d'elements prefabricats de formigó armat, de 1,2 m de diàmetre interior i 2 m d'altura útil interior, format per: solera de 25 cm d'espessor de formigó armat HA-30/B/20/XC4+XA2 lleugerament armada amb malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, base prefabricada de formigó armat de 80 cm d'altura, amb dos, tres, quatre i cinc perforacions, depenen de la connexió, i junts

de cautxú EPDM, per a connexió amb col·lectors de diàmetres nominals 300, 300, 300, 300 i 300 mm, anell prefabricat de formigó armat de 50 cm d'altura, con asimètric prefabricat de formigó armat de 60 cm d'altura, mòdul d'ajust prefabricat de formigó en massa de 10 cm d'altura i llosa al voltant de la boca del con de 150x150 cm i 20 cm de gruix de formigó en massa HM-30/B/20/X0+XA2; amb tancament de tapa circular estanca amb bloqueig i marc de ferro colat classe D-400 segons UNE-EN 124, instal·lat en calçades de carrers, incloent les per vianants, o zones d'aparcament per a tot tipus de vehicles. Inclús lubricant per a muntatge i formigó en massa HM-30/B/20/X0+XA2 per a formació de canal en el fons del pou.

Per les escomeses s'interceptarà la xarxa existent i es disposarà de pericó de pas soterrada, de polietilè d'alta densitat, de 600 mm de diàmetre nominal i 0,9 m d'altura nominal, amb una entrada de 315 mm de diàmetre i una sortida de 315 mm de diàmetre, sobre solera de formigó en massa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de gruix, amb tapa i marc de ferro colat dúctil, classe C-250 segons UNE-EN 124, instal·lat en junt a vorades de voreres o zones de les cunetes dels carrers; prèvia excavació amb mitjans mecànics i posterior reomplert de l'extradós amb material granular.

6.4.4 – Proves de les canonades instal·lades.

S'haurà de provar almenys el 10% de la longitud total de la xarxa. El D.O. determinarà els trams que hauran de provar-se.

Una vegada col·locada la canonada de cada tram, construïts els pous i abans del farciment de la rasa, el contractista comunicarà al D.O. que aquest tram està en condicions de ser provat. El D.O. en el cas que decideixi provar aquest tram fixarà la data, en cas contrari autoritzarà el farciment de la rasa.

La prova es realitzarà obturant l'entrada de la canonada en el pou d'aigües avall i qualsevol altre punt pel qual pogués sortir-se l'aigua; s'omplirà completament d'aigua la canonada i el pou d'aigües amunt del tram a provar.

Transcorreguts 30 minuts de l'ompliment s'inspeccionaran els tubs, les juntes i els pous, comprovant-se que no hi ha hagut pèrdua d'aigua. Excepcionalment, el D.O. podrà substituir aquest sistema de prova per un altre prou constatat que permeti la detecció de fuites. Si s'aprecien fuites durant la prova, el contractista les corregirà procedint-se a continuació a una nova planta.

Una vegada finalitzada l'obra i abans de la recepció provisional, es comprovarà el bon funcionament de la xarxa abocant aigua en els pous de registre de capçalera o, mitjançant les cambres de descàrrega si existissin, verificant el pas correcte d'aigua en els pous registre aigües avall.

7.- Termini d'execució i període de garantia..

La planificació i plantejament dels treballs constitueixen en el document 3 – Amidaments dins del apartat Programa de Treballs, d'aquest Projecte. El contractistes presentarà un Pla d'Obra que s'haurà d'ajustar al termini previst.

El termini per a l'execució de les obres es fixa en 88 DIES = 4 MESOS.

L'execució de les diferents unitats d'obra s'adaptarà al disposat en el Plec de Condicions.

Referent a les tasques administratives prèvies, es pot indicar, que es formalitzaran els tràmits davant els organismes públics, com permisos d'accés per a maquinària i llicències d'obra. Així mateix, es redactarà el Programa de Treball i el Pla de Seguretat i Salut, perquè la Direcció d'Obra o Coordinador de Seguretat l'aprovi prèviament a l'inici de l'obra. Amb l'aprovació del PSS, es podrà realitzar l'obertura del centre de treball als Serveis Territorials corresponents del Departament d'Ocupació i Empresa, i podrà determinar-se la data de signatura de l'acta de comprovació del replanteig.

En definitiva, tots els permisos que es puguin requerir per a les actuacions que afecten a aquesta memòria, ja sigui pel tipus com per la ubicació, seran d'àmbit municipal, per tant, no serà necessària per a l'execució de les obres una autorització per part de cap altra entitat, com puguin ser permisos de carreteres, de medi ambient, autoritzacions en cas d'afectació al domini públic hidràulic, de sanitat, etc. Així, l'actuació podrà ser licitada directament en el moment de la sol·licitud.

Cal esmentar també que es donarà d'alta l'obra dins el seu Pla d'assegurament de la Qualitat i Medi ambient, l'assegurança de responsabilitat civil i l'assegurança tot risc de construcció. També quedaran preparats els subministres de casetes d'obra i senyalització, materials per a les tanques i instal·lacions provisionals que siguin adients. Es preveu afectació amb els diferents serveis existents, amb la qual cosa es necessari recopilar tota la informació possible en quan als serveis que recorren per la ubicació de la futura obra i els quals poden interferir en la seva realització. Qualsevol servei existent que es vegi afectat durant l'execució de les obres serà reposat.

El termini de garantia s'establirà al Plec de Clàusules Administratives per al Contracte, i s'establirà un temps a partir de la recepció de les obres, en qualsevol cas persistirà la responsabilitat desenal de l'adjudicatari de les obres.

Es proposa com a termini de garantia, UN (1) ANY, a comptar de la signatura de l'Acta de Recepció, durant el qual el contractista assumirà a càrrec seu tota mena de reparacions a què hi hagués lloc, així com al manteniment de l'obra.

8.- Serveis afectats i reposicions.

Es preveu afectació amb els diferents serveis existents, amb la qual cosa es necessari recopilar tota la informació possible en quan als serveis que discorren per la ubicació de la futura obra i els quals poden interferir en la seva realització.

Qualsevol servei existent que es vegi afectat durant l'execució de les obres serà reposat.

La informació sobre els serveis existents a les diverses zones d'actuació del present projecte s'ha obtingut mitjançant la plataforma ACEFAT (eWise) on les companyies de serveis faciliten els possibles serveis afectats que hi ha en l'àmbit d'actuació.

En aquesta plataforma, es marca l'àmbit d'actuació, on automàticament s'envien tots els plànols i condicions de les possibles afeccions del projecte. En aquest annex s'inclouen les condicions particular i els plànols corresponents a les companyies afectades. Per poder dur a terme una bona execució de l'obra, utilitzant aquest plànols com a guia, s'hauran de realitzar totes les cates necessàries per poder localitzar l'exacte ubicació i el traçat de tots els serveis amb possibles afectacions en tot l'àmbit d'actuació.

Els serveis amb possibles afectacions i dels que disposem la informació son:

- Aigua potable i sanejament; companyia AIGÜES DE CATALUNYA
- Electricitat; companyia EDISTRIBUCIÓN
- Gas; companyia GAS NATURAL
- Telecomunicacions; companyia TELEFÓNICA

Es faran cates a la fase d'obra per determinar la exacte posició i fondària dels serveis.

En execució d'obra es sol·licitarà per part del contractista les corresponents afectacions de serveis en obra mitjançant la plataforma ACEFAT (eWise), així com les corresponents actes TIC.

Aquestes consultes i les corresponents comunicacions a les empreses gestores dels diferents serveis afectats queden incloses dintre del termini d'execució de les obres.

9.- Consideracions finals

Per la present dono per finalitzada la present memòria tècnica, esperant haver exposat tots els aspectes necessaris per a la seva avaluació i poder obtenir consegüentment la corresponent llicència d'obres.

La present documentació té que presentar-se a l'organisme pertinent per sol·licitar la concessió de la llicència per a que és preceptiu l'esmentat projecte.

A més es tindran en compte les consideracions que els serveis municipals pogueren estimar o creure oportunes.

Per altra banda, la propietat o arrendatari, no variarà els elements que s'identifiquen en el conjunt del projecte i que fan referència a l'actual normativa i dels quals prendrà consciència després de la lectura, explicació per part del facultatiu i signatura de conformitat amb el projecte.

Així mateix, la propietat o arrendatari no iniciarà cap mena d'obra que conformen aquest projecte, sense tenir l'aprovació o legalització de les mateixes per part de l'organisme competent, eximint-se el facultatiu autor d'aquest projecte de qualsevol responsabilitat o conseqüència que provingui de d'incompliment del precepte abans esmentat.

La Ràpita 18 d'agost del 2025

ENATE ENGINYERIA S.L.P
C.I.F. B-43.945.658
C/ Sebastià Joan Arbò, 76 baixos
43870-Amposta
Tel. 977 700 384 / Fax 977 707 313

L'enginyer tècnic industrial: Rafel Cornet Torta

ANNEX I.- PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES
XARXA D'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE

Annex I. PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES XARXA D'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE

Condicions Generals.

1. ÀMBIT D'APLICACIÓ.

Aquest document serà aplicable en la prestació a contractar, realització del subministrament, explotació del servei o execució de les obres i col·locació de tubs, unions, juntes, claus i altres peces especials necessàries per a formar les conduccions de proveïment i distribució d'aigües potables a pressió.

2. DEFINICIONS DE LES INSTAL·LACIONS I DELS SEUS COMPONENTS.

S'entendrà per "canonada" la successió d'elements convenientment units, amb la intercalació de totes aquelles unitats que permetin una econòmica i fàcil explotació del sistema, formant un conducte tancat convenientment aïllat de l'exterior que conserva les qualitats essencials de l'aigua per al subministrament públic, impedit la seva pèrdua i contaminació.

Es diu "xarxa de distribució" al conjunt de canonades instal·lades a l'interior d'una població interconnectades entre si, i de les quals es deriven les preses per als usuaris.

Es denomina "conducció" la canonada que porta l'aigua des de la captació fins al dipòsit regulador o origen de la xarxa de distribució.

Es diu "artèria" a la canonada de l'interior d'una població que enllaça un sector de la seva xarxa amb el conjunt, amb una certa independència, i sense realitzar-se preses directes per a usuaris sobre ella.

Es dona el nom de "tub" a l'element recte, de secció circular i buit, que constitueix la major part de la canonada. Els elements que permetin canvi de direcció, entroncaments, derivacions, reduccions, unions amb altres elements, etc., es diran peces especials.

Les unions de tots els elements anteriors s'efectuaran mitjançant "juntes", que poden ser de diversos tipus.

Els elements que permetin tallar el pas de l'aigua, evitar el seu retrocés o reduir la pressió, es diran claus o vàlvules.

Els elements que permetin la sortida o entrada de l'aire en les conduccions o canonades es denominaran "ventoses". Es diran desguassos les unitats que permetin buidar les canonades pels seus punts baixos.

Els elements que permetin disposar de l'aigua per a usos públics es denominaran "boques de reg, hidrants o fonts".

3. PRESSIONS.

Per als tubs fabricats en sèrie es denomina "pressió normalitzada" (Pn) aquella conformement a la qual es classifiquen i timbren els tubs.

Amb excepció dels d'acer, els tubs que el comerç ofereix en venda hauran sofert en fàbrica la prova a aquesta pressió normalitzada, sense acusar falta d'estanquitat. Aquesta pressió s'expressarà en quilograms per centímetre quadrat.

Es diu pressió de trencament (P_r) per a tubs de material homogeni la pressió hidràulica interior que produeix una tracció circumferencial en el tub igual a la tensió nominal de trencament a tracció (s_r) del material que està fabricat:

$$P_r = (2 \cdot e/D) \cdot s_r$$

Sent D el diàmetre interior del tub i e el gruix de la paret d'aquest.

S'entén per pressió de fissuració (P_f) per als tubs de formigó armat o pretesat, tots dos amb o sense camisa de xapa, aquella que faci aparèixer la primera fissura d'almenys, dues dècimes de mil·límetre (0,2 mm) d'amplària i trenta centímetres (30 cm) de longitud, en una prova de càrrega a pressió interior.

La pressió màxima de treball (P_t) d'una canonada és la suma de la màxima pressió de servei més les sobrepressions, inclòs el cop d'ariet.

4. COEFICIENT DE SEGURETAT A TRENCAMENT PER PRESSIÓ HIDRÀULICA INTERIOR

Per a tubs de material homogeni, excepte plàstics, haurà de verificar-se sempre:

$$P_r \geq 2P_n$$

$$P_n/2 \geq P_t$$

Per tant, el coeficient de seguretat a trencament serà:

$$P_r/P_t \geq 4$$

Per a tubs de formigó armat o pretesat, tots dos amb o sense camisa de xapa, haurà de verificar-se sempre $P_f \geq 2,8 P_t$.

5. FACTOR DE CÀRREGA.

Es defineix com a factor de càrrega a la relació (quocient) entre la càrrega vertical total sobre el tub en les condicions de treball i la càrrega corresponent a la prova de flexió transversal. En la seva fixació influeixen les condicions de suport de la canonada (llits), la forma de la rasa, la classe de terreny natural i la qualitat i compactació del material de farciment de la rasa.

6. CÀLCUL MECÀNIC.

Per al càlcul de les reaccions de suport s'admet que aquestes són uniformes i verticals, amb un arc de suport igual a cent vint graus sexagesimals (120è) en el cas de llit de formigó, i de vuitanta graus sexagesimals (80è) per als casos de suport sobre graveta. Per al càlcul dels tubs se suposarà un factor de càrrega d'un amb cinc (1,5) en el cas de suport de graveta, i factor de càrrega dues (2) en el cas de llit de formigó.

Així mateix, es calcularà el suport i ancoratge dels colzes, canvis de direcció, reduccions, peces de derivació i, en general, tots aquells elements que estiguin sotmesos a accions que puguin originar moviments perjudicials.

7. DIÀMETRE NOMINAL.

El diàmetre nominal (DN) és un número convencional de designació, que serveix per a classificar per dimensions els tubs, peces i, altres elements de les conduccions, i correspon al diàmetre interior teòric en mil·límetres, sense tenir en compte les toleràncies. Per als tubs de plàstic, el diàmetre nominal correspon a l'exterior teòric en mil·límetres, sense tenir en compte les toleràncies.

8. CONDICIONS GENERALES SOBRE TUBS I PECES.

La superfície interior de qualsevol element serà llisa, no podent admetre's altres defectes de regularitat que els de caràcter accidental o local que quedin dins de les toleràncies prescrites i que no representin minvament de la qualitat ni de la capacitat de desguàs.

L'administració es reserva el dret de verificar prèviament, per mitjà dels seus representants, els models, motlles i encofrats que vagin a utilitzar-se per a la fabricació de qualsevol element.

Els tubs i altres elements de la conducció estaran ben acabats, amb gruixos uniformes i acuradament treballats, de manera que les parets exteriors i especialment les interiors quedin regulars i llises, amb arestes vives.

Les superfícies de rodadura, de fricció o contacte, les guies, anells, eixos, pinyons, engranatges, etc., dels mecanismes estaran convenientment traçats, fabricats i instal·lats, de manera que assegurin de mode perfecte la posició i estanquitat dels òrgans mòbils o fixos, i que posseixin al mateix temps un funcionament suau, precís, sensible i sense fallada dels aparells.

Totes les peces constitutives de mecanismes (claus, vàlvules, juntes mecàniques, etc.) deuran, per a un mateix diàmetre nominal i pressió normalitzada, ser rigorosament intercanviables. A aquest efecte, el muntatge de les mateixes haurà de realitzar-se en fàbrica, emprant-se plantilles de precisió i mitjans adequats.

Tots els elements de la conducció hauran de resistir sense danys a tots els esforços que estiguin cridats a suportar en servei i durant les proves i ser absolutament estancs, no produint cap alteració en les característiques físiques, químiques bacteriològiques i organolèptiques de les aigües, fins i tot tenint en compte el temps i els tractaments fisicoquímics al fet que aquestes hagin pogut ser sotmeses.

Tots els elements hauran de permetre el correcte acoblament del sistema de juntes emprat perquè aquestes siguin estanques; i per a aquesta finalitat, els extrems de qualsevol element estaran perfectament acabats perquè les juntes siguin impermeables, sense defectes que repercuteixin en l'ajust i muntatge d'aquestes, evitant haver de forçar-les.

Les vàlvules de comporta portaran en el volant o una altra part clarament visible, per al qual les ha d'accionar, un senyal indeleble indicant els sentits d'obertura i tancament.

Les vàlvules de diàmetre nominal igual o superior a cinc-cents (500) mil·límetres aniran proveïdes a més d'indicador de recorregut d'obertura.

9. MARCAT.

Tots els elements de la canonada portaran, com a mínim, les marques distintives següents, realitzades per qualsevol procediment que assegurí la seva durada permanent:

1r. Marca de fàbrica.

2n. Diàmetre nominal.

3r. Pressió normalitzada en Kg/cm², excepte en tubs de formigó armat i pretesat i plàstic, que portaran la pressió de treball.

4t. Marca d'identificació d'ordre, edat o sèrie, que permeti trobar la data de fabricació i modalitats de les proves de recepció i lliurament.

10. PROVES EN FÀBRICA I CONTROL DE FABRICACIÓ.

Els tubs, peces especials i altres elements de la canonada podran ser controlats per l'Administració durant el període de la seva fabricació, per a això aquella nomenarà un representant, que podrà assistir durant aquest període a les proves preceptives al fet que han de ser sotmesos aquests elements d'acord amb les seves característiques normalitzades, comprovant-se a més dimensions i pesos.

Independentment d'aquestes proves, l'Administració es reserva el dret de realitzar en fàbrica, per mitjà dels seus representants, quantes verificacions de fabricació i assajos de materials estimi precisos per al control perfecte de les diverses etapes de fabricació, segons les prescripcions d'aquest Plec.

El fabricant avisarà al director d'Obra, amb quinze dies d'antelació com a mínim, del començament de la fabricació, si és el cas, i de la data en què es proposa efectuar les proves.

Del resultat dels assajos s'estendrà acta, signada pel representant de l'Administració, el fabricant i el contractista.

El director d'obra, en cas de no assistir per si o per delegació a les proves obligatòries en fàbrica, podrà exigir al contractista certificat de garantia que es van efectuar, en forma satisfactòria, aquests assajos.

11. LLIURAMENT I TRANSPORT. PROVES DE RECEPCIÓ EN OBRA DELS TUBS I ELEMENTS.

Després d'efectuar-se les proves en fàbrica i control de fabricació el contractista haurà de transportar, descarregar i dipositar les peces o tubs objecte de la seva compra, sigui en els seus magatzems o a peu d'obra, en els llocs precisats, si és el cas, en el plec particular de prescripcions.

Cada lliurament anirà acompanyada d'un full de ruta, especificant naturalesa, número, tipus i referència de les peces que la componen, i haurà de fer-se amb el ritme i terminis assenyalats en el plec particular. Mancant indicació precisa en aquest, el destí de cada lot o subministrament se sol·licitarà del director de l'obra amb temps suficient.

Les peces que hagin sofert avaries durant el transport o que presentessin defectes no benvolguts en la recepció en fàbrica seran rebutjades.

El director d'obra, si ho estima necessari, podrà ordenar en qualsevol moment la repetició de proves sobre les peces ja assajades en fàbrica.

El Contractista, avisat prèviament per escrit, facilitarà els mitjans necessaris per a realitzar aquestes proves, de les quals estendrà acta, i els resultats obtinguts en elles prevaldran sobre els de les primeres.

Si els resultats d'aquestes últimes fossin favorables, les despeses seran a càrrec de l'Administració, i en cas contrari correspondran al contractista, que deurà a més 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. De no realitzar-ho en contractista, ho farà l'Administració, a costa d'aquell.

12. ACCEPTACIÓ O REBUIG DELS TUBS.

Classificat el material per lots, les proves s'efectuaran segons s'indica en el mateix apartat, sobre mostres preses de cada lot, de manera que els resultats que s'obtinguin s'assignaran al total del lot.

Els tubs que no satisfacin les condicions generals fixades en aquest Plec seran rebutjats.

Quan un tub, element de tub o junta no satisfaci una prova es repetirà aquesta mateixa sobre dues mostres més del lot assajat, acceptant-se si el resultat d'ambdues és bo.

L'acceptació d'un lot no exclou l'obligació del contractista d'efectuar els assajos de canonada instal·lada i reposar, a la seva costa, els tubs o peces que puguin sofrir deterioració o trencament durant el muntatge o les proves en rasa.

13. PROVES EN RASA.

Una vegada instal·lada la canonada, abans de la seva reposició, es procedirà a les proves preceptives de pressió interior i estanquitat, així com a les quals s'estableixin en el corresponent plec particular de l'obra.

14. DESPESES D'ASSAJOS I PROVES.

Són a càrrec del contractista o, si és el cas, del fabricant els assajos i proves obligatoris i els que amb aquest caràcter s'indiquin en el plec particular del projecte, tant en fàbrica com en rebre el material en obra i amb la canonada instal·lada.

Són a càrrec del contractista o, si és el cas, del fabricant els assajos i proves obligatoris i els que amb aquest caràcter s'indiquin en el plec particular del projecte, tant en fàbrica com en rebre el material en obra i amb la canonada instal·lada.

Els assajos i proves que hagi d'efectuar en els laboratoris oficials, designats per l'Administració a conseqüència d'interpretacions dubtoses dels resultats dels assajos realitzats en fàbrica o en la recepció del material en obra seran abonats pel contractista o per l'Administració, amb càrrec a aquesta, si, a conseqüència d'ells, es rebutgessin o s'admetessin, respectivament, els elements assajats.

El contractista està obligat a prendre les mesures oportunes perquè el director d'obra disposi dels mitjans necessaris per a realitzar les proves en rasa prescrites sense que això suposi a l'Administració gasto adicional cap.

Condicions i característiques tècniques dels tubs i accessoris per a proveïment

1. GENERALITATS.

Tots els elements que entrin en la composició dels subministraments i obres procediran de tallers o fàbriques acceptats per l'administració.

Els materials normalment emprats en la fabricació de tubs i altres elements per a canonades seran els següents: fosa, acer, amiant-ciment, formigó, plom, bronze, cautxú i plàstic.

L'Administració fixarà les condicions per a la recepció dels elements de la conducció fabricats amb aquests materials, i les decisions que prengui hauran de ser acceptades pel contractista.

Els materials a emprar en la fabricació dels tubs hauran de respondre als requisits que en aquest Plec s'indiquen.

A més dels controls que s'efectuïn en els laboratoris oficials, que seran preceptius en cas de dubte o discrepància, hauran d'efectuar-se anàlisis sistemàtiques durant el procés de fabricació; amb tal fi, el fabricant estarà obligat a tenir pròxim als seus tallers un laboratori idoni per a la determinació de les característiques exigides a cada material reflectides en el Plec.

2. TUBS I ACCESORIS DE FOSA.

2.1. QUALITAT DE LA FOSA.

La fosa emprada per a la fabricació de tubs, unions, juntes, peces i qualsevol altre accessori hauran de ser de fosa grisa, amb grafit laminar (coneguda com a fosa grisa normal) o amb grafit esferoidal (coneguda també com modular o dúctil).

La fosa presentarà en la seva fractura grano fi, regular, homogeni i compacte. Haurà de ser dolç, tenaç i dura; podent, no obstant això, treballar-se a la llima i al burí, i susceptible de ser tallada i trepada fàcilment. En el seu emmotllament no presentarà porus, saladures, bosses d'aire o buits, gotes fredes, esquerdes, taques, pèls ni altres defectes deguts a impureses que perjudiquin la resistència o a la continuïtat del material i al bon aspecte de la superfície del producte obtingut. Les parets interiors i exteriors de les peces han d'estar acuradament acabades, netejades i desbarbades.

2.2. ASSAJOS MECÀNICS DE LA FOSA.

2.2.1. Assaig per a determinar la tensió de trencament a flexió en la fosa.

Aquest assaig, en els tubs de fosa centrifugada en conquilla metàl·lica, es farà sobre anells que es tallaran de l'extrem mascle del tub, d'uns vint-i-cinc mil límetres d'amplària. L'anell serà col·locat en una màquina apropiada que permeti proporcionar un esforç de tracció per l'interior per mitjà de dos ganivets orientats en dues generatrius diametralment oposades. Els talls d'aquests ganivets, recolzats en dues generatrius, estan formats per la intersecció de dues cares que han de formar un angle de cent quaranta graus (140°) acordades amb un radi de cinc mil límetres (5 mm).

La tensió de trencament a flexió de l'anell es deduirà de la càrrega total de trencament per la fórmula següent:

$$sr = 3 \cdot P \cdot (D+e) / p \cdot b \cdot e^2$$

en la qual:

sr = tensió de trencament a la flexió de l'anell en kg/mm².

P = càrrega de trencament en quilograms.

D = diàmetre interior de l'anell en mil·límetres.
e = gruix de l'anell en mm.
b = amplària de l'anell en mm.

L'assaig per a determinar la tensió de trencament a flexió en la fosa vertical en motlle de sorra s'efectuarà sobre una barra cilíndrica de secció perfectament circular de vint-i-cinc (25) mm de diàmetre amb una longitud total de sis-cents (600) mm, es col·locarà sobre uns suports separats cinc-cents (500) mm, i serà sotmesa a flexió, aplicada gradualment en el seu centre, a la qual correspon una tensió de vint-i-sis (26) quilograms per mil·límetre quadrat. La fletxa en el centre de la barra en el moment del trencament no ha de ser menor de cinc (5) mm.

2.2.2. Assajos per a determinar la tensió de trencament a tracció en les canonades de fosa.

Les provetes per a assajos de tracció en la fosa centrifugada s'obtidran dels mateixos tubs, si el gruix ho permet. Tindran una longitud aproximada de noranta (90) mm. La seva part central, en una longitud de trenta (30) mm, tindrà sis (6) mm de diàmetre i s'acordarà amb una superfície d'ampli radi als dos extrems de la peça, que els seus últims vint (20) mm seran cilíndrics de setze (16) mm de diàmetre, de tal forma que es prestin a la subjecció a la màquina d'assaig.

Per a la fosa vertical es prepararan les provetes sense defectes, convenientment modelades, si són en brut, o si no correctament mecanitzades. Seran de secció circular de vint a vint-i-cinc (20 a 25) mm de diàmetre en la seva part central, i una longitud de cinquanta (50) mm i disposaran en cada extrem d'un orifici que permeti la seva subjecció a la màquina d'assaig. Se sotmetran les peces a un esforç de tracció gradualment creixent fins a arribar al trencament d'aquests.

2.2.3. Assajos per a determinar la resiliència en canonades de fosa.

Es faran sobre una proveta de secció quadrada de sis a deu (6 a 10) mm de costat i cinquanta-cinc (55) mm de longitud mecanitzada en les seves quatre cares. Les provetes d'aquesta manera i dimensions s'assajaran d'acord amb la norma UNE 7056 interposant entre els extrems de cada proveta i els suports de la màquina unes peces prismàtiques metàl·liques l'altura sumada de les quals a la semialtura de la proveta sigui igual a cinc (5) mm.

2.2.4. Assaig per a determinar la resistència a l'impacte en canonades de fosa vertical en motlle de sorra..

S'efectuarà sobre una barra de dos-cents (200) mm de longitud i secció quadrada de quaranta (40) mm de costat amb les cares perfectament planes i paral·leles, obtinguda de la mateixa bugada de fosa dels tubs objecte de l'assaig. Es col·locarà horitzontalment sobre dos suports a una distància entre eixos de cent seixanta (160) mm havent de resistir sense trencar-se l'impacte produït per un pes de dotze (12) kg caient lliurement d'una altura de quatre-cents (400) mm en el centre de la barra.

2.2.5. Assaig per a determinar la duresa de les canonades de fosa.

Es realitzarà sobre les provetes o anells utilitzats en els assajos precedents mitjançant l'aplicació d'una càrrega de tres mil (3.000) kg sobre una bola de deu (10) mm de diàmetre durant quinze (15) segons (UNE núm. 7017).

2.3. FABRICACIÓ.

Els tubs, unions, vàlvules i, en general, qualsevol peça de fosa per a canonades es fabricaran tenint en compte les següents prescripcions:

- Seran desemmotllades amb totes les precaucions necessàries per a evitar la seva deformació, així com els efectes de retracció perjudicials per a la seva bona qualitat.
- Els tubs rectes podran fondre's verticalment en motlles de sorra o per centrifugació en conquilla metàl·lica o motlles de sorra.
- Les peces especials i altres elements es podran fondre horitzontalment si ho permet la seva forma.
- Els tubs, unions i peces hauran de ser sans i exempts de defectes de superfície i de qualsevol altre que pugui tenir influència en la seva resistència i comportament.
- Les superfícies interiors i exteriors estaran netes, ben acabades i perfectament llises.

2.4. RECEPCIÓ EN FÀBRICA.

Qualsevol tub o peça els defectes de la qual s'hagin ocultat per soldadura, màstic, plom o qualsevol altre procediment, seran rebutjats.

Els tubs, unions i peces que presentin petites imperfeccions inevitables a conseqüència del procés de fabricació i que no perjudiquin el servei per al qual estan destinats, no seran rebutjats.

Es rebutjaran tots els tubs i peces les dimensions de les quals sobrepassin les toleràncies admeses.

La garantia serà vàlida per a un període d'un any des de la data de lliurament.

2.5. PROTECCIÓ.

Tots els tubs, unions i peces es protegiran amb revestiments tant a l'interior com en l'exterior.

Abans d'iniciar la seva protecció, els tubs i peces s'hauran de netejar acuradament llevant tota traça d'òxid, sorres, escòries, etc.

El revestiment haurà d'assecar ràpidament sense escatar-se ni exfoliar-se, estarà ben adherit i no s'esquerdarà. No haurà de contenir cap element soluble en l'aigua ni productes que puguin proporcionar sabor ni olor a l'aigua que condueixin, tenint en compte fins i tot del seu possible tractament.

3. TUBS Y ACCESORIS D'ACER.

3.1. CARACTERÍSTIQUES GENERALS DE L'ACER.

L'acer emprat en la fabricació de tubs i peces especials serà dolça i perfectament soldable. A requeriment de l'Administració el fabricant haurà de presentar còpia de les anàlisis de cada bugada. Els assajos de soldadura s'efectuaran a la recepció del material i consistiran en el plegat sobre junta soldada.

Les característiques, sobre producte, per a l'acer en la fabricació de tubs seran les establertes en el quadre següent:

Tubs soldats de gom a gom

- Tracció (kg/mm²) = 37 a 45
- Mínim allargament de U en % = 26

- Fòsfor (percentatge màxim) = 0,060
- Sofre (percentatge màxim) = 0,055

Tubs sense soldadura

- Tracció (kg/mm²) = 37 a 45
- Mínim allargament de U en % = 26
- Fòsfor (percentatge màxim) = 0,060
- Sofre (percentatge màxim) = 0,055

Tubs sense soldadura

- Tracció (kg/mm²) = 52 a 62
- Mínim allargament de U en % = 22
- Carboni (percentatge màxim) = 0,23
- Fòsfor (percentatge màxim) = 0,055
- Sofre (percentatge màxim) = 0,055

3.2. ASSAJOS I PROVES.

3.2.1. Mode d'efectuar els assajos a tracció de la xapa d'acer per a tubs.

Les provetes de tracció per a l'acer es tallaran de les xapes abans de l'obtenció dels tubs o d'aquests mateixos i tindran formes circulars i rectangulars.

La proveta rectangular tindrà un ample màxim de 30 mm i el seu gruix serà el de la xapa. No obstant això, si aquest gruix és major de 30 mm., es rebaixarà almenys a aquesta dimensió, per mecanitzat d'una sola de les seves cares. Quan el gruix sigui de 50 mm, o més, previ comú acord, podrà utilitzar-se proveta cilíndrica.

Les provetes se sotmetran a tracció per mitjà d'una màquina, dispositius i mètodes adequats.

Quan la proveta d'assaig trenqui fos de la semilongitud central útil, ha de repetir-se la prova amb provetes procedents de la mateixa xapa de la provada fins a obtenir un trencament en la zona corresponent a la semilongitud central útil.

3.2.2. Proves de soldadura.

El representant de l'Administració pot triar per als assajos dos (2) tubs de cada lot de cent (100) tubs. Si alguna de les dues (2) mostres no aconsegueix els resultats que a continuació s'estableixen, podran triar-se tants nous tubs per a ser provats com jutgi necessari el representant de l'Administració per a considerar satisfactori la resta del lot. Si les proves de soldadura dels nous tubs triats no fossin satisfactòries, es podrà rebutjar el lot, o si així volgués el fabricant, provar cadascun dels tubs del lot, sent rebutjats els que no aconseguissin els resultats que s'indiquen a continuació.

a) Tubs soldats de gom a gom de diàmetre fins a quatre-cents (400) mm. Uns anells d'almenys cent (100) mm de longitud, tallats dels extrems del tub han de comprimir-se entre dues plaques paral·leles amb el punt mitjà de la soldadura situat en el diàmetre perpendicular a la línia de la direcció de l'esforç. Si es comproven deficiències en el material o en la penetració de la soldadura, pot rebutjar-se el tub. Defectes superficials motivats per imperfeccions en la superfície no seran causa de rebuig.

b) Tubs soldats de gom a gom de diàmetre igual o major de quatre-cents (400) mm. Unes tires de quaranta (40) mm d'amplària, obtingudes per desenvolupament del tub, amb la soldadura aproximadament en la seva meitat, han de resistir sense trencar-se un plegat de cent vuitanta (180) graus sexagesimals al voltant d'un mandril el radi del qual sigui dos

(2) vegades el gruix de la peça provada, la qual ha de doblegar-se amb tracció en la base o arrel de la soldadura. Es diu que la soldadura compleix la condició que acaba d'estipular-se:

b1) si després del plegat no s'aprecien esquerdes o altres defectes visibles major de tres (3) mm.

b2) encara que es produeixin esquerdes, si s'observa que la penetració de la soldadura és completa i no existeixen porus ni inclusions d'escòria que tinguin més de quinze (15) dècimes de mm en la seva major dimensió.

3.3. FABRICACIÓ.

Els tubs, unions i peces hauran d'estar perfectament acabats, nets, sense esquerdes, palles, etc., ni qualsevol altre defecte de superfície. Els tubs seran rectes i cilíndrics dins de les toleràncies admeses. Les seves vores extremes estaran perfectament nets i a esquadra amb l'eix del tub i la superfície interior perfectament llisa.

3.4. PROTECCIÓ.

Tots els tubs i peces d'acer seran protegits interior i exteriorment contra la corrosió, per algun dels procediments indicats en aquest plec.

4. TUBS DE FORMIGÓ.

4.1. CARACTERÍSTIQUES DEL FORMIGÓ PER A TUBS.

Tenint en compte la classe de formigó emprat, els tubs es poden classificar de la manera següent:

- Tubs de formigó en massa.
- Tubs de formigó armat amb camisa de xapa.
- Tubs de formigó armat sense camisa de xapa.
- Tubs de formigó pretesat amb camisa de xapa.
- Tubs de formigó pretesat sense camisa de xapa.

Els formigons i els seus components elementals, a més de les condicions d'aquest plec compliran les de la Instrucció per al projecte i l'execució d'obres de formigó en massa o armat.

Tant per als tubs centrifugats com per als vibrats, la resistència característica a la compressió del formigó ha de ser superior a la de càlcul. Aquesta en cap cas ha de ser inferior als dos-cents setanta-cinc (275) quilograms per centímetre quadrat als vint-i-vuit (28) dies, en proveta cilíndrica.

Els formigons que s'emprin en els tubs s'assajaran amb una sèrie de sis provetes com a mínim diàriament.

4.1.1. Ciment.

El ciment serà en general del tipus portland i complirà les condicions exigides pel plec general per a la recepció de conglomerants hidràulics en obres de caràcter oficial.

La utilització de ciments puzolànics està permesa i fins i tot recomanada en canonades situades en ambients agressius.

El ciment serà apilat en sitges o magatzems adequats, separat per partides i conservat en un ambient exempt d'humitat.

El ciment no arribarà a l'obra excessivament calenta. Si la seva manipulació es realitzarà per mitjans mecànics, la seva temperatura no excedirà de setanta graus centígrads (70 °C) i si es realitzarà a mà, no excedirà de quaranta graus centígrads (40 °C) de la temperatura ambient més cinc graus centígrads (5 °C).

4.1.2. Àrids.

Els àrids compliran les condicions fixades en la Instrucció vigent per a l'execució i projecte de les obres de formigó, a més de les particularitats que es fixin en aquest plec o en el particular de l'obra.

Almenys el vuitanta-cinc per cent (85%) de l'àrid total serà de dimensió menor de quatre dècimes (0,4) del gruix de la corresponent capa de formigó del tub, i dels cinc sisens (5/6) de la mínima distància lliure entre armadures.

4.1.3. Aigua.

L'aigua complirà les condicions exigides en la vigent Instrucció per al projecte i l'execució d'obres de formigó.

4.1.4. Dosificació.

El fabricant estudiarà la composició del formigó amb la fi aconseguir la major impermeabilitat possible i les resistències i altres condicionants exigides.

4.1.5. Acero per a armadures.

L'acer per a la fabricació d'armadures serà de secció uniforme, de superfícies llises o corrugades i complirà les condicions exigides per a aquest material, en la Instrucció per al projecte i l'execució d'obres de formigó.

En el cas de canonades pretesades, a més de complir els requisits exigits als acers de pretesat d'ús general, reuniran les condicions que se citen a continuació:

1r/ Tensió de trencament. La càrrega màxima no serà inferior a 150 kg/mm².

2n/ Límit elàstic convencional (0,2 per 100). 0,82 *sr £ *s0,2 £ 0,*9sr

3r/ Allargament en trencament. Mesurat segons la norma UNE 7265 sobre una base de deu diàmetres, no serà inferior al 7 per 100.

4t/ Doblegat alternatiu. Utilitzant en cada cas el mandril que correspongui, el número de doblegats resistits no serà inferior a 10.

5è/ Relaxació. La relaxació a 1.000 h amb el 70 per 100 de la càrrega de trencament no serà superior al 5 per 100.

6è/ Fil de màquina. El fil de màquina destinat a l'obtenció del filferro de pretesat serà d'acer convenientment desoxidat, i pràcticament exempt de nitrogen, hidrogen i inclusions de qualsevol tipus.

7è/ Estructura del filferro. L'estat fisicoquímico de la microestructura serà el corresponent al trefilatge en fred, a partir del patentat en bany de plom, perquè resulti una estructura sorbítica. Finalment, el filferro serà envellit i estabilitzat.

8è/ Estat de la superfície. La superfície o pell del filferro estarà fosfatada uniformement, i sense defectes, procedent del laminatge en calent o del trefilatge en fred.

4.2. XAPA D'ACER.

La xapa d'acer emprat en la fabricació de la camisa per a qualsevol classe de tubs serà d'acer dolç, de gruix uniforme. No haurà de tenir càrrega de trencament inferior a trenta-set (37) quilograms per mil·límetre quadrat. Haurà de poder doblegar-se en fred, formant un angle de cent vuitanta graus sexagesimals (180°), sobre un gruix igual al de la xapa, segons la norma UNE 7051.

4.3. PROVES.

4.3.1. Prova de flexió transversal.

El tub triat per a la prova es col·locarà recolzat sobre dues regles de fusta separades un dotze (1/12) del diàmetre exterior i com a mínim vint-i-cinc (25) mil·límetres. La càrrega d'assaig s'aplicarà uniformement al llarg de la generatriu oposada al suport per mitjà d'una regla de fusta amb un ample de deu (10) centímetres, amb el mateix sistema de compensació d'irregularitats. Es dirà càrrega de trencament la càrrega màxima que assenyali l'aparell de mesura.

4.3.2. Prova de flexió longitudinal.

La proveta triada per als tubs es col·locarà sobre dos suports. Es carregarà en el centre de la distància entre suports, amb una càrrega transmesa mitjançant un coixinet que ha de tenir la mateixa forma que els suports. Entre els suports, el coixinet i el tub s'interposaran tires de feltre o planxes de fibra de fusta tova d'un a dos centímetres de gruix. La càrrega aplicada s'augmentarà progressivament, de manera que la tensió calculada per al tub vagi creixent a raó de vuit a dotze quilograms per centímetre quadrat i segon fins al valor que provoqui el trencament.

4.4. FABRICACIÓ.

Els tubs han de fabricar-se en instal·lacions especialment preparades, amb els procediments que s'estimin més convenients pel contractista. No obstant això, haurà d'informar-se a l'Administració sobre utilitatge i procediments que s'empraran, així com sobre les eventuais modificacions que es pretenguin introduir en el curs dels treballs.

Els tubs es fabricaran per centrifugació, per abocament en motlles verticals i vibració.

No s'empraran dosatges de ciment inferiors a tres-cents cinquanta (350) quilograms per metre cúbic. S'haurà de tenir en compte l'efecte de la retracció perquè no es produeixin fissures per aquest motiu. El formigó dels tubs ha de sotmetre's a qualsevol mètode de curat que s'aprovi per l'Administració (aigua, vapor, composts de curat, etc.).

Les barres d'acer per a les armadures podran ser llises o corrugades. El rodó es col·locarà net, exempt d'òxid no adherent, pintura, greix o qualsevol altra substància perjudicial. El recobriment mínim, tant de l'armadura principal com de la de repartiment, serà de dos (2) centímetres en formigó armat i dos amb cinc (2,5) per a pretesat. L'hèlix del rodó haurà de ser el més contínua possible. En els tubs no pretesats els entroncaments han de ser soldats elèctricament pel mètode d'arc o resistència de gom a gom, i en qualsevol cas la soldadura ha de resistir tant com les barres. Si s'autoritza taxativament l'entroncament per solapo, la longitud del mateix ha de ser igual o major a quaranta (40) vegades el diàmetre del rodó.

Les xapes d'acer per a les camises se soldaran de gom a gom, donant com a mínim una resistència a la tracció igual a la de la xapa. Es recomana que el nombre de soldadures sigui el menor possible.

5. TUBOS D'AMIANT-CIMENT.

L'amiant-ciment és un material artificial obtingut per la mescla íntima i homogènia d'aigua, ciment i fibres d'amiant, sense cap addició que pugui perjudicar la seva qualitat. Les característiques dels materials que ho componen són idèntiques a les definides per a tubs de formigó.

Els tubs hauran de presentar interiorment una superfície regular i llisa, sense protuberàncies ni escantells. També complirà aquestes condicions la superfície exterior del tub en la zona d'unió.

Les característiques mecàniques de l'amiant-ciment hauran de ser com a mínim les següents:

Tensió de trencament

Per pressió hidràulica interior = 200 kg/cm²

Per flexió transversal = 450 kg/cm²

Per flexió longitudinal = 250 kg/cm²

5.1. PROVES.

5.1.2. Prova de flexió transversal.

S'efectuarà sobre un tros de tub de vint (20) centímetres de longitud. El tub haurà estat submergit en aigua durant quaranta-vuit (48) hores. Es col·locarà el tub proveta entre els platerets de la premsa, interposant entre aquests i les generatrius del suport del tub una xapa de feltre o planxa de fibra de fusta tova d'un a dos centímetres de gruix. La càrrega en la premsa s'augmentarà progressivament de manera que la tensió calculada per al tub vagi creixent a raó de quaranta a seixanta quilograms per centímetre quadrat i segon, fins a arribar al trencament de la proveta.

5.1.3. Prova de flexió longitudinal.

Idèntica a l'efectuada en tubs de formigó.

6. TUBS DE PLÀSTIC.

6.1. POLICLORUR DE VINIL PVC.

El material emprat s'obtindrà del policlorur de vinil tècnicament pur, és a dir, aquell que no tingui plastificants, ni una proporció superior a l'u per cent d'ingredients necessaris per a la seva pròpia fabricació.

Les característiques físiques del material de PVC en canonades seran les següents:

- Pes específic: 1,37 a 1,42 kg/*dm³.
- Coeficient de dilatació lineal: 60 a 80 milionèsimes per *°C.
- Temperatura de reblaniment: No menor de 80 °C.
- Mòdul d'elasticitat: Com a mínim 28.000 kg/cm²
- Valor mínim de la Tensió màxima del material a tracció: 500 kg/cm²
- Absorció màxima d'aigua: 4 mg/cm²
- Opacitat: 0,2 per 100 com a màxim de la llum incident.

6.2. POLIETILE.

El polietilè pur podrà ser fabricat a alta pressió, anomenat polietilè de baixa densitat o fabricat a baixa pressió, anomenat polietilè d'alta densitat.

El polietilè pur fabricat a alta pressió (baixa densitat) que s'utilitzi en canonades tindrà les següents característiques:

- Pes específic: 0,93 g/ml.
- Coeficient de dilatació lineal: 200 a 230 milionèsimes per °C.
- Temperatura de reblaniment: No menor de 87 °C.
- Mòdul d'elasticitat: Com a mínim 1.200 kg/cm²
- Valor mínim de la Tensió màxima del material a tracció: 100 kg/cm²

El polietilè pur fabricat a baixa pressió (alta densitat) que s'utilitzi en canonades tindrà les següents característiques:

- Pes específic: 0,94 g/ml.
- Coeficient de dilatació lineal: 200 a 230 milionèsimes per °C.
- Temperatura de reblaniment: No menor de 100 °C.
- Mòdul d'elasticitat: Com a mínim 9.000 kg/cm²
- Valor mínim de la Tensió màxima del material a tracció: 190 kg/cm²

6.3. PROVES.

6.3.1. Prova de flexió transversal.

Igual a la practicada en tubs d'amiant-ciment.

6.4. FABRICACIÓ.

Els tubs de plàstic es fabricaran en instal·lacions especialment preparades amb tots els dispositius necessaris per a obtenir una producció sistematitzada i amb un laboratori mínim necessari per a comprovar per mostreig almenys les condicions de resistència i absorció exigides al material.

La tensió de trencament del material a tracció per pressió interior serà la corresponent a cinquanta (50) anys de vida útil de l'obra per a la temperatura de circulació de l'aigua (20 °C).

7. PROVES OBLIGATÒRIES PER A TOTS ELS TUBS.

7.1. EXAMEN VISUAL DE L'ASPECTE GENERAL DELS TUBS I COMPROVACIÓ DE DIMENSIONS, GRUIXOS I RECTITUD D'AQUESTS.

Cada tub es presentarà separatament, se li farà rodar per dos carrils horitzontals i paral·lels, amb una separació entre eixos igual als dos terços (2/3) de la longitud nominal dels tubs. S'examinarà per l'interior i exterior del tub i es prendran les mesures de les seves dimensions, el gruix en diferents punts i la fletxa per a determinar la possible curvatura que pugui presentar.

Els tubs de fosa es colpejaran moderadament per a assegurar-se que no tenen coques ni soplatures.

7.2. PROVES D'ESTANQUITAT.

Els tubs que es provaran es col·loquen en una màquina hidràulica, assegurant l'estanquitat en els seus extrems mitjançant dispositius adequats.

Es disposarà d'un manòmetre degudament contrastat i d'una clau de purga.

En començar la prova es mantindrà oberta la clau de purga, iniciant-se la injecció d'aigua i comprovant que ha estat expulsada la totalitat de l'aire i que, per consegüent, el tub està ple d'aigua. Una vegada aconseguida l'expulsió de l'aire es tanca la clau de purga i s'eleva regular i lentament la pressió fins que el manòmetre indiqui que s'ha aconseguït la pressió màxima de prova.

La pressió màxima de prova d'estanquitat serà la normalitzada per als tubs de fosa, acer i amiant-ciment; el doble de la pressió de treball per als tubs de formigó i quatre vegades la pressió de treball per als tubs de plàstic. Aquesta pressió es manté en els tubs d'amiant-ciment, plàstic, acer i fosa trenta (30) segons i en els de formigó dues hores.

Durant el temps de la prova no es produirà cap pèrdua ni exsudació visible en les superfícies exteriors.

7.3. PROVA A PRESSIÓ HIDRÀULICA INTERIOR.

El tub objecte de l'assaig serà sotmès a pressió hidràulica interior, utilitzant en els extrems i per al seu tancament dispositius hermètics, evitant qualsevol esforç axial, així com flexió longitudinal.

Se sotmetrà a una pressió creixent de manera gradual amb increment no superior a 2 kg/cm²s fins a arribar al trencament o a la fissuració segons els casos.

8. MATERIALS PER A PECES, JUNTES I REVESTIMENTS DE TUBS.

8.1. ACER.

L'acer per a peces, com ara pernys, collarets, cintures, etc., serà ben batut, no trencadís, dolç, mal·leable en fred, d'una textura fibrosa i homogènia, sense pèls, esquerdes, cremades ni qualsevol altre defecte. Seran rebutjades les peces que s'enfonsin o esquerdin sota el punxó o que en ser corbades s'estripin o tallin.

8.2. PLOM.

El plom per a juntes serà de primera fusió i no podrà contenir més de cinc dècimes per cent (0,5%) de matèries estranyes, serà mal·leable i no presentarà pèls ni esquerdes quan es treballi al martell. No presentarà indicis d'hidròxid plumbós, que és soluble i altament verinós, i pot produir-se al contacte amb aigües que porten oxigen abundant en dissolució.

8.3. BRONZE.

El bronze que vagi a emprar-se haurà de ser sa, homogeni, sense sopladores ni rugositats. La seva composició serà de noranta-dos vuitens (92/8), referida a l'aliatge de coure i estany.

8.4. CAUTXÚ NATURAL.

El cautxú natural empleat en les juntes haurà de ser vulcanitzat, homogeni, exempt de cautxú regenerat i tenir un pes específic no superior a 1,1 kg/*dm³.

Haurà d'estar totalment exempt de coure, antimoni, mercuri, manganès, plom i òxid metàl·lics, excepte l'òxid de zinc.

Les peces de cautxú hauran de tractar-se amb antioxidants.

8.5. CAUTXÚ SINTÈTIC.

Es prohibeix l'ús de cautxú regenerat, així com la presència de coure, antimoni, mercuri, manganès, plom i òxids metàl·lics, excepte òxid de zinc.

Les característiques físiques i tecnològiques seran les mateixes indicades per al cautxú natural.

8.6. CORDES.

Les cordes per als fons de les juntes seran de cànem, trenades, seques i totalment exemptes de fenols o d'altres substàncies que puguin donar gust a l'aigua tractada amb clor o cloramina (clor i amoníac).

8.7. BETUMS I MASTEGUIS BITUMINOSOS.

El vernís bituminós per a revestiment de tubs haurà d'estar constituït per una dissolució contenint el 45% de betum asfàltic polimeritzat dissolt en dissolvent idoni, la reacció del vernís haurà de ser neutra o feblement alcalina.

El mastiquí bituminós haurà d'estar constituït per una mescla de betum asfàltic i matèria mineral finament polvoritzada i químicament inerta.

8.8. PINTURES, ESMALTS Y EMULSIONS.

Per a l'emprimació s'utilitzarà un compost de brees de quitrà processades i olis de quitrà refinats, perfectament barrejats i de manera que s'obtingui una massa prou fluida per a poder ser aplicada en fred a brotxa o per polvorització. La pintura d'emprimació no contindrà benzol ni qualsevol altre dissolvent tòxic o altament volàtil, ni mostrarà tendència a produir sediments en els recipients en què estigui continguda.

L'esmalt estarà compost d'una brea de quitrà, processada de manera especial, combinada amb un "filler" mineral inert. No contindrà asfalts de base natural ni derivats del petroli.

Protecció de canonades

1. GENERALITATS.

La corrosió de les canonades depèn principalment del medi ambient en què estan col·locades, del material de la seva fabricació i del règim de funcionament al fet que es veuen sotmeses.

Les canonades destinades a proveïment d'aigua es projecten ordinàriament enterrades, per la qual cosa es tracta aquest cas de manera particular.

Qualsevol sistema de protecció haurà de reunir les següents condicions:

- a) Bona adherència a la superfície de la canonada a protegir.
- b) Resistència física i química enfront del mitjà corrosiu en què està situada.
- c) Impermeabilitat a aquest mig corrosiu.

2. FACTORS QUE INFLUEIXEN EN LA CORROSIÓ.

Els factors que influeixen en la corrosió de canonades metàl·liques o de les armadures de les canonades de formigó poden enquadrar-se en els grups següents:

- La porositat del sòl, que determina la ventilació i, per tant, l'afluència d'oxigen a la superfície de la peça metàl·lica.
- Els electròlits existents en el sòl, que determinen la seva conductivitat.
- Factors elèctrics, com poden ser la diferència de potencial existent entre dos punts de la superfície del metall, el contacte entre dos metalls diferents i els corrents paràsits.
- El pH d'equilibri de l'aigua i del terreny.
- L'acció bacteriana, que influeix en la corrosió de canonades enterrades juntament amb la ventilació i la presència de sals solubles.
- L'augment de l'agressivitat, produït per la superposició de dues o més dels factors anteriors.

3. CLASSIFICACIÓ GENERAL DELS SISTEMES DE PROTECCIÓ.

3.1. PROTECCIÓ EXTERIOR.

3.1.1. Canonades metàl·liques en l'atmosfera.

- Medi ambient poc o moderadament agressiu: Protecció a base de quitrà i pintura (emprimació i acabat) o zinc metàl·lic (immersió o metal·litzat a pistola).
- Molt agressiu: Protecció a base de quitrà, mitjançant emprimació, capa intermèdia i acabat.

3.1.2. Canonades metàl·liques enterrades.

- Medi ambient poc o mitjanament agressiu: Protecció a base de quitrà (emprimació, capa intermèdia i acabat), asfalt (emprimació i acabat) o zinc metàl·lic (immersió).
- Medi ambient molt agressiu: Protecció a base d'asfalt (emprimació, capa intermèdia i acabat) o ciment (morter i malla de filferro).
- Medi ambient molt agressiu (cas d'erosió mecànica): Protecció a base de quitrà i ciment mitjançant emprimació, capa intermèdia i acabat.

3.1.3. Canonades submergides.

- En aigua dolça: Protecció a base de pintura fenòlica, quitrà, quitrà epoxi, pintura de zinc, uretans, resina vinílica o protecció catòdica (emprimació, capa intermèdia i acabat)
- En aigua dolça en cas de possible erosió: Protecció a base de resina epoxi mitjançant emprimació i acabat.

3.1.4. Canonades a base de ciment.

- Medi ambient agressiu: Protecció a base d'emulsions bituminoses, asfalts i quitrans, cautxú, esteres epoxi, quitrà epoxi o silicats.
- Medi ambient molt agressiu: Protecció a base de neoprè mitjançant emprimació i acabat.
- Medi ambient molt agressiu i llarga durada: Protecció a base d'epoxi amb diverses capes.
- Medi ambient agressiu amb immersió contínua o intermitent en aigua. Protecció a base de resines viníliques amb diverses capes.

3.2. PROTECCIÓ INTERIOR.

- En qualsevol mitjà: Protecció a base de quitrà (emprimació, capa intermèdia i acabat) o zinc metàl·lic (immersió o revestiment).

3.3. PROTECCIÓ CATÒDICA.

Els corrents elèctrics en el terreny poden produir fenòmens d'electròlisi que arriben a originar destruccions importants. S'afavoreix la protecció catòdica de les canonades aconseguint la continuïtat elèctrica en el sentit longitudinal i també una bona conductivitat, bé sigui per soldadura dels elements metàl·lics dels tubs o per qualsevol altre mitjà apropiat.

Els elements metàl·lics que no interressi o no sigui econòmic defensar catòdicament s'han d'independitzar dels corrents elèctrics amb juntes aïllants.

A títol orientatiu, a continuació, s'assenyalen diversos sistemes de protecció catòdica:

- Per ànodes de sacrifici.
- Per fonts de corrent auxiliar (trasbalsat de corrents, rectificador regulat, trasbalsat regulat).
- Per drenatge polaritzat.
- Sistemes composts.

Instal·lació de canonades

1. TRANSPORT Y MANIPULACIÓ.

En les operacions de càrrega, transport i descàrrega dels tubs s'evitaran els xocs, sempre perjudicials; es dipositaran sense brusquedats en el sòl, no deixant-los caure; s'evitarà rodar-los sobre pedres, i en general, es prendran les precaucions necessàries per al seu maneig de tal manera que no sofreixin cops d'importància.

Tant en el transport com en l'apilament es tindrà present el número de capa d'ells que puguin apilar-se de manera que les càrregues d'aixafament no superin el cinquanta per cent (50%) de les de prova.

En el cas que la rasa no estigués oberta encara es col·locarà la canonada, sempre que sigui possible, en el costat oposat a aquell en què es pensin dipositar els productes de l'excavació, i de tal forma que quedi protegida del trànsit dels explosius, etc.

Els tubs de formigó recentment fabricats no han d'emmagatzemar-se en el tall per un període llarg de temps en condicions que puguin sofrir assecats excessius o freds intensos. Si fos necessari fer-ho es prendran les precaucions oportunes per a evitar efectes perjudicials en els tubs.

Els tubs apilats en la vora de les rases i disposats ja per al muntatge han de ser examinats per un representant de l'Administració, havent de rebutjar-se aquells que presentin algun defecte perjudicial.

2. RASES PER A ALLOTJAMENT DE CANONADES.

La profunditat mínima de les rases es determinarà de manera que les canonades resultin protegides dels efectes del trànsit i càrregues exteriors, així com preservades de les variacions de temperatura del medi ambient. Per a això, el Projectista haurà de tenir en compte la situació de la canonada (segons sigui baix calçada o lloc de trànsit més o menys intens, o sota voreres o lloc sense trànsit), el tipus de farciment, la pavimentació si existeix, la forma i qualitat del llit de suport, la naturalesa de les terres, etc. Com a norma general baix calçades o en

terreny de trànsit rodat possible, la profunditat mínima serà tal que la generatriu superior de la canonada quedi almenys a un metre de la superfície; en voreres o lloc sense trànsit rodat pot disminuir-se aquest recobriment a seixanta (60) centímetres. Si el recobriment indicat com a mínim no pogués respectar-se per raons topogràfiques, per altres canalitzacions, etc., es prendran les mesures de protecció necessàries.

Les conduccions d'aigua potable se situaran en pla superior a les de sanejament, amb distàncies vertical i horitzontal entre l'una i l'altra no menor a un metre, mesurat entre plans tangents, horitzontals i verticals a cada canonada més pròxima entre si. En obres de poca importància i sempre que es justifiqui degudament podrà reduir-se aquest valor d'un (1) metre fins a cinquanta (50) centímetres. Si aquestes distàncies no poguessin mantenir-se o calgués creuis amb altres canalitzacions, hauran d'adoptar-se precaucions especials.

L'amplària de les rases ha de ser la suficient perquè els operaris treballin en bones condicions, deixant, segons el tipus de canonada, un espai suficient perquè l'operari instal·lador pugui efectuar el seu treball amb tota garantia. L'ample de la rasa depèn de la grandària de la canonada, profunditat de la rasa, talussos de les parets laterals, naturalesa del terreny i consegüent necessitat o no de entibació, etc.; com a norma general, l'amplària mínima no ha de ser inferior a seixanta (60) centímetres i s'ha de deixar un espai de quinze a trenta (15 a 30) centímetres a cada costat del tub, segons el tipus de juntes. En projectar l'amplària de la rasa es tindrà en compte si la seva profunditat o el pendent de la seva solera exigeixen el muntatge dels tubs amb mitjans auxiliars especials (pòrtics, carretons, etc.). Es recomana que no transcorrin més de vuit dies entre l'excavació de la rasa i la col·locació de la canonada.

En el cas de terrenys argilencs o margosos de fàcil meteorització, si fos absolutament imprescindible efectuar amb més termini l'obertura de les rases, s'haurà de deixar sense excavar uns vint (20) centímetres sobre la rasant de la solera per a realitzar el seu acabat en termini inferior al citat.

Les rases poden obrir-se a mà o mecànicament, però en qualsevol cas el seu traçat haurà de ser correcte, perfectament alineades en planta i amb la rasant uniforme, tret que el tipus de junta a emprar precisi que s'obrin nínxols. Aquests nínxols del fons i de les parets no han d'efectuar-se fins al moment de muntar els tubs i a mesura que es verifiqui aquesta operació, per a assegurar la seva posició i conservació.

S'excavarà fins a la línia de la rasant sempre que el terreny sigui uniforme; si queden al descobert pedres, fonamentacions, roques, etc., serà necessari excavar per sota de la rasant per a efectuar un farciment posterior. Normalment aquesta excavació complementària tindrà de quinze a trenta (15 a 30) centímetres de gruix. De ser preu efectuar voladures per a les excavacions, especialment en poblacions, s'adoptaran precaucions per a la protecció de persones o propietats, sempre d'acord amb la legislació vigent i les ordenances municipals, si és el cas.

El material procedent de l'excavació s'apilarà prou allunyat de la vora de les rases per a evitar l'enfonsament d'aquestes o que el despreniment del mateix pugui posar en perill als treballadors. En el cas que les excavacions afectin paviments, els materials que puguin ser usats en la restauració dels mateixos hauran de ser separats del material general de l'excavació.

El farciment de les excavacions complementàries realitzades per sota de la rasant es regularitzarà deixant una rasant uniforme. El farciment s'efectuarà preferentment amb sorra solta, grava o pedra picada, sempre que la grandària superior d'aquesta no excedeixi de dues (2) centímetres. S'evitarà l'ús de terres inadequades. Aquests farciments es piconaran acuradament per tongades i es regularitzarà la superfície. En el cas que el fons de la rasa s'empleni amb sorra o grava els nínxols per a les juntes s'efectuaran en el farciment. Aquests farciments són diferents dels llits de suport dels tubs i la seva única fi és deixar una rasant uniforme.

Quan per la seva naturalesa el terreny no assegurí la suficient estabilitat dels tubs o peces especials, es compactarà o consolidarà pels procediments que s'ordenin i amb temps suficient. En el cas que es descobreixi terreny excepcionalment dolent es decidirà la possibilitat de construir una fonamentació especial (suports discontinus en blocs, pilotatges, etc.).

3. MUNTATGE DE TUBS I FARCIMENT DE RASES.

El muntatge de la canonada haurà de realitzar-lo personal experimentat, que, al seu torn, vigilarà el posterior farcit de rasa, especialment la compactació directament als tubs.

Generalment els tubs no es recolzaran directament sobre la rasant de la rasa, sinó sobre llits. Per al càlcul de les reaccions de suport es tindrà en compte el tipus de lit. Excepte clàusules distintes en el plec de prescripcions tècniques particulars, es tindrà en compte el següent, segons el diàmetre del tub, la qualitat i naturalesa del terreny.

En canonades de diàmetre inferior a trenta (30) centímetres seran suficients llits de grava, sorra o graveta o sòl millorat amb un gruix mínim de quinze (15) centímetres.

En canonades amb diàmetre comprès entre trenta (30) i seixanta (60) centímetres, el projectista tindrà en compte les característiques del terreny, tipus de material, etc., i prendrà les precaucions necessàries, arribant, si és el cas, a les descrites en el paràgraf següent.

En canonades amb diàmetre superior a seixanta centímetres es tindrà en compte:

a) Terrenys normals i de roca. En aquesta mena de terrenys s'estendrà un lit de graveta o de pedra picada, amb una grandària màxima de vint-i-cinc (25) mil·límetres i mínim de cinc (5) mil·límetres a tot l'ample de la rasa amb gruix d'un sisè (1/6) del diàmetre exterior del tub i mínim de vint (20) centímetres; en aquest cas la graveta actuarà de *dren, al qual se li donarà sortida en els punts convenients.

b) Terreny dolent. Si el terreny és dolent (fangs, farciments, etc.) s'estendrà sobre tota la solera de la rasa una capa de formigó pobre, de llast, de cent cinquanta (150) quilograms de ciment per metre cúbic i amb un gruix de quinze (15) centímetres.

Sobre aquesta capa se situaran els tubs, i formigonada posteriorment amb formigó de dos-cents (200) quilograms de ciment per metre cúbic, de manera que el gruix entre la generatriu inferior del tub i la solera de formigó pobre tingui quinze (15) centímetres de gruix. El formigó s'estendrà fins que la capa de suport correspongui a un angle de cent vint graus sexagesimals (120°) en el centre del tub.

c) Terrenys excepcionalment dolents. Els terrenys excepcionalment dolents com els lliscants, els que estiguin constituïts per argiles expansives amb humitat variable, els que per estar en marges de rius de previsible desaparició i altres anàlegs, es tractaran amb disposicions adequades en cada cas, sent criteri general procurar evitar-los, encara amb augment del pressupost.

Abans de baixar els tubs a la rasa s'examinaran aquests i s'apartaran els que presentin deterioracions perjudicials. Es baixaran al fons de la rasa amb precaució, emprant els elements adequats segons el seu pes i longitud.

Una vegada els tubs en el fons de la rasa, s'examinaran per a cerciorar-se que el seu interior està lliure de terra, pedres, útils de treball, etc., i es realitzarà el seu centrat i perfecta alineació, aconseguint la qual cosa es procedirà a calçar-los i acabar-los amb una mica de material de farciment per a impedir el seu moviment. Cada tub haurà de centrar-se perfectament amb els adjacents; en el cas de rases amb pendents superiors al deu per cent (10 per 100) la canonada es col·locarà en sentit ascendent. En el cas que, segons el parer de l'Administració, no sigui possible col·locar-la en sentit ascendent es prendran les precaucions degudes per a

evitar el lliscament dels tubs. Si es requerís reajustar algun tub, haurà d'aixecar-se el farcit i preparar-lo com per a la seva primera col·locació.

Quan s'interrompi la col·locació de canonades es taparan els extrems lliures per a impedir l'entrada d'aigua o cossos estranys, procedint, no obstant això, aquesta precaució a examinar amb tot cuidat l'interior de la canonada en reprendre el treball per si pogués haver-se introduït algun cos estrany en aquesta.

Les canonades i rases es mantindran lliures d'aigua, esgotant amb bomba o deixant desguassos en l'excavació. Per a procedir al farciment de les rases es requerirà autorització expressa de l'Administració.

Generalment no es col·locaran més de cent (100) metres de canonada sense conducta al farciment, almenys parcial, per a evitar la possible flotació dels tubs en cas d'inundació de la rasa i també per a protegir-los, en la mesura del possible dels cops.

Una vegada col·locada la canonada, el farciment de les rases es compactarà per tongades successives. Les primeres tongades fins a uns trenta (30) centímetres per sobre de la generatriu superior del tub es faran evitant col·locar pedres o graves amb diàmetres superiors a dos (2) centímetres i amb un grau de compactació no menor del 95 per 100 del Proctor Normal. Les restants podran contenir material més gruixut, recomanant-se, no obstant això, no emprar elements de dimensions superiors als vint (20) centímetres en el primer metre, i amb un grau de compactació del 100 per 100 del Proctor Normal. Quan els seients previsibles de les terres de farciment no tinguin conseqüències de consideració, es podrà admetre el farcit total amb una compactació al 95 per 100 del Proctor Normal. Es tindrà especial cura en el procediment emprat per a terraplenar rases i consolidar farciments, de manera que no produeixin moviments en les canonades. No s'emplenaran les rases, normalment, en temps de grans gelades o amb material gelat.

4. JUNTES.

En l'elecció del tipus de junta, el Projectista haurà de tenir en compte les sol·licitacions externes i internes al fet que ha d'estar sotmesa la canonada, rigidesa del llit de suport, pressió hidràulica, etc., així com l'agressivitat del terreny i altres agents que puguin alterar els materials que constitueixen la junta. En qualsevol cas, les juntes seran estanques a la pressió de prova, resistiran els esforços mecànics i no produiran alteracions apreciables en el règim hidràulic de la canonada. Quan les juntes siguin rígides no s'acabaran fins que no hi hagi un nombre suficient de tubs col·locats per davant per a permetre la seva correcta situació en alineació i rasant.

Les juntes per a les peces especials seran anàlogues a les de la resta de la canonada, excepte el cas de peces els elements contigus de les quals han de ser visitables o desmuntables, i en aquest cas es col·locaran juntes de fàcil desmuntatge.

El Projectista fixarà les condicions que han de complir els elements que s'hagin de subministrar a l'obra per a executar les juntes. El contractista està obligat a presentar plans i detalls de la junta que s'emprarà d'acord amb les condicions del projecte, així com les característiques dels materials, elements que la formen i descripció del muntatge, a fi de que l'Administració, cas d'acceptar-la, prèviament les proves i assajos que jutgi oportuns, pugui comprovar en tot moment la correspondència entre el subministrament i muntatge de les juntes i la proposició acceptada.

Entre les juntes a què es refereixen els paràgrafs anteriors es troben les denominades de brides, mecàniques i de maniguet. En cas de no establir-se condicions expresses sobre aquestes juntes, es tindrà en compte les següents:

a) Les juntes a base de brides s'executaran interposant entre les dues corones una volandera de plom de tres (3) mil·límetres de gruix com a mínim, perfectament centrada, que serà fortament comprimida amb els caragols passants; les rosques hauran d'estreñer-se alternativament, amb la finalitat de produir una pressió uniforme sobre totes les parts de la brida; aquesta operació es farà també així en el cas en què per fugues d'aigua fos necessari ajustar més les brides. Es prohibeixen les volanderes de cartó, i l'Administració podrà autoritzar les juntes a base de goma especial amb entramat de filferro o qualsevol altre tipus.

b) Les juntes mecàniques estan constituïdes a base d'elements metàl·lics, independents del tub, goma o material semblant i caragols amb collet d'ajust o sense ell. En tots els casos cal que els extrems dels tubs siguin perfectament cilíndrics per a aconseguir un bon ajust dels anells de goma. Es tindrà especial cura a col·locar la junta per igual al voltant de la unió, evitant la torsió dels anells de goma. Els extrems dels tubs no quedaran de gom a gom, sinó amb una petita folgança, per a permetre lleugers moviments relatius. En els elements mecànics es comprovarà que no hi ha trencament ni defectes de fosa; s'examinarà el bon estat dels filets de les rosques dels caragols i de les rosques i es comprovarà també que els diàmetres i longituds dels caragols són els que corresponen a la junta proposada i a la grandària del tub. Els caragols i rosques s'estreñeran alternativament, amb la finalitat de produir una pressió uniforme sobre totes les parts del collet i s'estreñeran inicialment a mà i al final amb clau adequada, preferentment amb limitació del parell de torsió. Com a orientació, el parell de torsió per a caragols de quinze (15) mil·límetres de diàmetre no sobrepassarà els set (7) metres quilograms; per a caragols de vint-i-cinc (25) mil·límetres de diàmetre serà de deu a catorze (10 a 14) metres quilograms, i per a caragols amb un diàmetre de trenta-dos (32) mil·límetres el parell de torsió estarà comprès entre els dotze i disset (12 i 17) metres quilogram.

c) Quan la unió dels tubs s'efectuï per maniguet del mateix material i anell de goma, a més de la precaució general quant a la torsió dels anells, haurà de cuidar-se el centrat perfecte de la junta.

En les juntes que precisen en obra treballs especials per a la seva execució (soldadura, formigonada, emplenada, etc.) el Projectista deurà a més detallar el procés d'execució d'aquestes operacions. Entre aquestes juntes es troben les denominades d'endoll i cordó i les juntes soldades, per a les quals es tindrà en compte:

a) Les juntes d'endoll i cordó podran efectuar-se en calent i en fred. En les juntes en calenta, el material d'empaquetadura podrà ser cordó d'amiant, paper tractat, cordó de cànem, etc. Les juntes d'endoll i cordó en fred s'efectuaran emplenant en fred capes successives de cordons de plom amb ànima de cànem generalment. La xapa d'acer destinada a formar l'endoll o cordó de la junta ha de tenir la suficient rigidesa per a evitar les possibles deformacions que puguin produir-se durant les operacions de transport, col·locació i de emplenat. Es prohibeix l'ús de xapa de gruix inferior a cinc (5) mil·límetres.

b) Les unions soldades de gom a gom hauran de tenir una perfecta coincidència, regularitat de forma i neteja dels extrems dels tubs. Haurà de limitar-se la màxima amplària de la soldadura i es triarà el tipus d'elèctrode convenient. Se sotmetran a assajos mecànics que assegurin una resistència a tracció igual almenys a la resistència nominal al trencament de la xapa.

5. SUBJECCIÓ I SUPORT EN COLZES, DERIVACIONS I ALTRES PECES.

Una vegada muntats els tubs i les peces, es procedirà a la subjecció i suport dels colzes, canvis de direcció, reduccions, peces de derivació i tots aquells elements que estiguin sotmesos a accions que puguin originar desviacions perjudicials.

Segons la importància de les embranzides, aquests suports o subjeccions seran de formigó o metàl·lics, establerts sobre terrenys de resistència suficient i amb el desenvolupament precís

per a evitar que puguin ser moguts pels esforços que suporten. Hauran de ser accessibles per a la seva reparació.

6. OBRES DE FÀBRICA.

Les obres de fàbrica necessàries per a allotjament de vàlvules, ventoses i altres elements es constituïran amb les dimensions adequades per a fàcil manipulació d'aquelles. Es protegiran amb tapes adequades de fàcil maneig i de resistència apropiada al lloc de la seva ubicació.

En cas de necessitat hauran de tenir l'adequat desguàs.

7. RENTADA DE CANONADES.

Abans de ser posades en servei les canalitzacions hauran de ser sotmeses a una rentada i a un tractament de depuració bacteriològica adequat. A aquest efecte, la xarxa tindrà les claus i desguassos necessaris no sols per a l'explotació, sense per a facilitar aquestes operacions.

Proves de la canonada instal·lada

1. PROVA DE PRESSIÓ INTERIOR.

Abans de començar la prova han d'estar col·locats en la seva posició definitiva tots els accessoris de la conducció. La rasa ha d'estar parcialment farcida, deixant les juntes descobertes.

Es col·locarà una bomba en el punt més baix de la canonada que es vagi a assajar i estarà proveïda de dos manòmetres, dels quals un d'ells serà proporcionat per l'Administració o prèviament comprovat per aquesta.

La pressió interior de prova en rasa de la canonada serà tal que s'aconsegueixi en el punt més sota del tram en prova una amb quatre (1,4) vegades la pressió màxima de treball en el punt de més pressió. La pressió es farà pujar lentament de manera que l'increment de la mateixa no superi un (1) quilograms per centímetre quadrat i minut.

Una vegada obtinguda la pressió, es parará durant trenta minuts, i es considerarà satisfactòria quan durant aquest temps el manòmetre no acusi un descens superior a l'arrel quadrada de p cincens ($\sqrt{p/5}$), sent "p" la pressió de prova en rasa en quilograms per centímetre quadrat. Quan el descens del manòmetre sigui superior, es corregiran els defectes observats repassant les juntes que perdin aigua, canviant si cal algun tub.

En el cas de canonades de formigó i amiant-ciment, prèviament a la prova de pressió es tindrà la canonada plena d'aigua, almenys vint-i-quatre (24) hores.

En casos molt especials en els quals l'escassetat d'aigua o altres causes facin difícil l'ompliment de la canonada durant el muntatge, el contractista podrà proposar, raonadament, la utilització d'un altre sistema especial que permeti provar juntes amb idèntica seguretat.

2. PROVA D'ESTANQUITAT.

Després d'haver-se completat satisfactòriament la prova de pressió interior haurà de realitzar-se la d'estanquitat.

La pressió de prova d'estanquitat serà la màxima estàtica que existeixi en el tram de la canonada objecte de la prova.

La durada de la prova d'estanquitat serà de dues hores, i la pèrdua en aquest temps serà inferior al valor donat per la fórmula:

$$V = K \cdot L \cdot D$$

en la qual:

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 dependent del material (1 a 0,25).

De totes maneres, qualssevol que siguin les pèrdues fixades, si aquestes són sobrepassades, el contractista, a les seves expenses, repassarà totes les juntes i tubs defectuosos; així mateix ve obligat a reparar qualsevol pèrdua d'aigua apreciable, encara que el total sigui inferior a l'admissible.

ANNEX II.- PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES
XARXA DE CLAVEGUERAM

Annex II. PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES XARXA DE CLAVEGUERAM.

Condicions Generals.

Condicions Generals.

1. ÀMBIT D'APLICACIÓ.

Aquest Plec de condicions Tècniques Generals per a Canonades de Sanejament de Poblacions serà aplicable en la realització de subministraments, explotació de serveis o execució de les obres i col·locació dels tubs, unions i altres peces especials necessàries per a formar conduccions de sanejament.

S'entendrà que el contractista coneix les prescripcions establertes en aquest Plec, a les quals queda obligat.

2. NORMES UNE.

UNE 7050:1997 Tamisos i tamisatge d'assaig.

UNE-EN 295-3:2012 Sistemes de canonades de gres per a sanejament. Part 3: Mètodes d'assaig.

UNE 48103:2014 Pintures i vernissos. Colors normalitzats.

UNE-EN ISO 1183-1:2019. Plàstics. Mètodes per a determinar la densitat de plàstics no cel·lulars. Part 1: Mètode d'immersió, mètode del picnòmetre líquid i mètode de valoració.

UNE-EN ISO 13468-1:2020 Plàstics. Determinació de la transmissió lluminosa total de materials transparents. Part 1: Instrument d'un sol feix.

UNE-EN 1452-1-2-3:2011 Sistemes de canalització en materials plàstics per a conducció d'aigua i per a sanejament enterrat o aeri amb pressió. Poli(clorur de vinil) no plastificat (PVC-O). Part 3: Accessoris (ISO 1452-3:2009, versió corregida 2010-03-01)

UNE-EN 1329-1:2022 Sistemes de canalització en materials plàstics per a l'evacuació d'aigües residuals (a baixa i a alta temperatura) a l'interior de l'estructura dels edificis. Poli(clorur de vinil) no plastificat (PVC-O). Part 1: Especificacions per a tubs, accessoris i el sistema.

UNE-EN ISO 306:2023 Plàstics. Materials termoplàstics. Determinació de la temperatura de reblaniment Vicat (VST)

53126:2014. Plàstics. Determinació del coeficient de dilatació lineal.

UNE-EN 12201-1:2014 V2 Sistemes de canalització en materials plàstics per al subministrament d'aigua, clavegueram i sanejament amb pressió. Polietilè (PE). Part 1: Generalitats.

UNE-EN 14814:2016 Adhesius per a sistemes de canalització de materials termoplàstics per a fluids líquids a pressió. Especificacions.

UNE-EN ISO 1133-1:2023 Plàstics. Determinació de l'índex de fluïdesa de materials termoplàstics en massa (MFR) i en volum (MVR). Part 1: Mètode normalitzat. (ISO 1133-1:2022).

UNE 53331:2024 IN Plàstics. Canonades de poli(clorur de vinil) no plastificat (PVC-O), poli(clorur de vinil) orientat (PVC-O), polietilè (PE) i polipropilè (PP). Criteri per a la comprovació dels tubs a utilitzar en conduccions amb i sense pressió sotmesos a càrregues externes.

UNE 53389:2001 IN Tubos i accessoris de materials plàstics. Taula de classificació de la resistència química.

UNE-EN 681-1:1996 Juntes elastomèriques. Requisits dels materials per a juntes d'estanquitat de canonades emprades en canalitzacions d'aigua i en drenatge. Part 1: Cautxú vulcanitzat.

UNE-EN 771-1:2011+A1:2016 Especificacions de peces per a fàbrica d'obra de maçoneria. Part 1: Peces d'argila cuita.

UNE-EN 588-1:1997 Canonades de fibrociment per a xarxes de sanejament i drenatge. Part 1: Tubos, juntes i accessoris per a sistemes per gravetat sota pressió atmosfèrica.

3. PRESSIÓ INTERIOR.

Com a principi general la xarxa de sanejament ha de projectar-se de manera que, en règim normal, les canonades que la constitueixen no hagin de suportar pressió interior.

No obstant això, atès que la xarxa de sanejament pot entrar parcialment en càrrega a causa de cabals excepcionals o per obstrucció d'una canonada, haurà de resistir una pressió interior d'1 *kp/cm² (0,098 *Mp).

4. CLASSIFICACIÓ DELS TUBS.

Els tubs per a sanejament es caracteritzen pel seu diàmetre nominal i per la seva resistència a la flexió transversal, resistència a l'aixafament.

5. DIÀMETRE NOMINAL.

El diàmetre nominal (*DN) és un número convencional de designació, que serveix per a classificar per dimensions els tubs, peces i altres elements de les conduccions, expressat en mm, d'acord amb la següent convenció:

- En tubs de formigó, amiant-ciment i gres, el *DN és el diàmetre interior teòric.
- En tubs de policlorur de vinil no plastificat i polietilè d'alta densitat, el *DN és el diàmetre exterior teòric.

El diàmetre nominal dels tubs de la xarxa de sanejament no serà inferior a tres-cents mil·límetres. Per a usos complementaris (escomeses, etc.) es podran utilitzar tubs de diàmetres menors, sempre que estiguin inclosos en les taules de classificació corresponents als diferents materials.

6. CONDICIONS GENERALS DELS TUBS.

La superfície interior de qualsevol element serà llisa, no podent admetre's altres defectes de regularitat que els de caràcter accidental o local que quedin dins de les toleràncies prescrites i que no representin minvament de la qualitat ni de la capacitat de desguàs. La reparació de tals defectes no es realitzarà sense la prèvia autorització de la D.O.

La D.O. es reserva el dret de verificar prèviament, per mitjà dels seus representants, els models, motlles i encofrats que vagin a utilitzar-se per a la fabricació de qualsevol element.

Les característiques físiques i químiques de la canonada seran inalterables a l'acció de les aigües que hagin de transportar, devent la conducció resistir sense danys tots els esforços que estigui cridada a suportar en servei i durant les proves i mantenir-se l'estanquitat de la conducció malgrat la possible acció de les aigües.

Tots els elements hauran de permetre el correcte acoblament del sistema de juntes emprat perquè aquestes siguin estanques; i per a aquesta finalitat els extrems de qualsevol element estaran perfectament acabats perquè les juntes siguin impermeables, sense defectes que repercuteixin en l'ajust i muntatge d'aquestes, evitant haver de forçar-les.

7. MARCAT.

Els tubs han de portar marcat com a mínim, de manera llegible i indeleble les següents dades:

- Marca del fabricant.
- Diàmetre nominal.
- La sigla SANT que indica que es tracta d'un tub de sanejament, seguida de la indicació de la sèrie de classificació a què pertany.
- Data de fabricació i marques que permeti identificar els controls al fet que ha estat sotmès el lot a què pertany el tub i el tipus de ciment emprat en la fabricació si és el cas.

8. PROVES EN FÀBRICA Y CONTROL DE QUALITAT DELS TUBS.

La D.O. es reserva el dret de realitzar en fàbrica, per mitjà dels seus representants, quantes verificacions de fabricació i assajos de materials estimi precisos per al control de les diverses etapes de fabricació, segons les prescripcions d'aquest Plec.

Quan es tracti d'elements fabricats expressament per a una obra, el fabricant avisarà al D.O. amb quinze dies d'antelació com a mínim del començament de la fabricació i de la data en què es proposa efectuar les proves.

El D.O. podrà exigir al contractista certificat de garantia que es van efectuar en forma satisfactòria els assajos i que els materials utilitzats en la fabricació van complir les especificacions corresponents. Aquest certificat podrà substituir-se per un segell de qualitat reconegut oficialment.

9. LLIURAMENT EN OBRA DELS TUBS I ELEMENTS.

Cada lliurament anirà acompanyada d'un albarà especificant naturalesa, número, tipus i referència de les peces que la componen, i hauran de fer-se amb el ritme i termini assenyalats en el Plec de Prescripcions Tècniques particulars o si és el cas, pel D.O.

Les peces que hagin sofert avaries durant el transport o que presentin defectes, seran rebutjats.

El D.O., si ho estima necessari, podrà ordenar en qualsevol moment la realització d'assajos sobre lots, encara que haguessin estat assajats en fàbrica, per a això el contractista, avisat prèviament per escrit, facilitarà els mitjans necessaris per a realitzar aquests assajos, dels quals s'estendrà acta, i els resultats obtinguts en ells prevaldran sobre qualsevol altre anterior.

Quan una mostra no satisfaci un assaig es repetirà aquest mateix sobre dues mostres més del lot assajat. Si també falla un d'aquests assajos, es rebutjarà el lot assajat, acceptant-se si el resultat de tots dos és bo, amb excepció del tub defectuós assajat.

10. CONDICIONS GENERALS DE LES JUNTES.

En l'elecció del tipus de junta, el Projectista haurà de tenir en compte les sol·licitacions al fet que ha d'estar sotmesa la canonada, especialment les externes, rigidesa del llit de suport, etc..., així com l'agressivitat del terreny, de l'efluent i de la temperatura d'aquest i altres agents que puguin alterar els materials que constitueixen la junta. En qualsevol cas, les juntes seran estanques tant a la pressió de prova d'estanquitat dels tubs, com a possibles infiltracions exteriors; resistiran els esforços mecànics i no produiran alteracions apreciables en el règim hidràulic de la canonada.

El projectista fixarà les condicions que han de complir les juntes, així com els elements que les formin. El contractista està obligat a presentar plans i detalls de la junta que s'emprarà d'acord amb les condicions del projecte, així com toleràncies característiques dels materials, elements que la formen i descripció del muntatge, a fi de que el D.O., cas d'acceptar-la, prèviament les proves i assajos que jutgi oportuns, pugui comprovar en tot moment la correspondència entre el subministrament i muntatge de les juntes i la proposició acceptada.

Les juntes que s'utilitzaran podran ser, segons el material amb què està fabricat el tub: maniguet del mateix material i característiques del tub amb anells elàstics, copa amb anell elàstic, soldadura o altres que garanteixin la seva estanquitat i perfecte funcionament. Els anells seran de cautxú natural o sintètic i compliran la UNE-EN 681-1:1996, podran ser de secció circular, secció en V o formats per peces amb vorells, que assegurin l'estanquitat.

Les juntes dels tubs de polietilè d'alta densitat es faran mitjançant soldadura de gom a gom, que s'efectuaran per operari especialista expressament qualificat pel fabricant.

Per a usos complementaris podran emprar-se, en tubs de policlorur de vinil no plastificat, unions encolades amb adhesius i només en els tubs de diàmetre igual o menor de 250 mm, amb la condició que siguin executats per un operari especialista expressament qualificat pel fabricant, i amb l'adhesiu indicat per aquest, que no haurà d'enlairar-se amb l'acció agressiva de l'aigua i haurà de complir la UNE-EN 14814.

El lubricant que eventualment s'empri en les operacions d'unió dels tubs amb junta elàstica no ha de ser agressiu, ni per al material del tub, ni per a l'anell elastomèric, fins i tot a temperatures de l'efluent elevades.

11. ELEMENTOS COMPLEMENTARIS DE LA XARXA DE SANEJAMENT.

11.1. GENERALITATS.

Les obres complementàries de la xarxa, pous de registre, embornals, unió de col·lectors, escomeses i restants obres especials, poden ser prefabricades o construïdes "in situ", estaran calculades per a resistir, tant les accions del terreny, com les sobrecàrregues definides en el projecte i seran executades conforme al projecte.

La solera d'aquestes serà de formigó en massa o armat i el seu gruix no serà inferior a 20 cm.

Els alçats construïts "in situ" podran ser de formigó en massa o armat, o bé de fàbrica de maó massís. El seu gruix no podrà ser inferior a 10 cm. si anessin de formigó armat, 20 cm. si anessin de formigó en massa, ni a 25 cm, si anessin de fàbrica de maó.

En el cas d'utilització d'elements prefabricats constituïts per anells amb acoblaments successius s'adoptaran les convenientes precaucions que impedeixin el moviment relatiu entre aquests anells.

El formigó utilitzat per a la construcció de la solera no serà d'inferior qualitat al que s'utilitzi en alçats quan aquests es construeixin amb aquest material. En qualsevol cas, la resistència característica a compressió als 28 dies del formigó que s'utilitzi en soleres no serà inferior a 200 *kp/cm².

Les superfícies interiors d'aquestes obres seran llises i estanques. Per a assegurar l'estanquitat de la fàbrica de maó aquestes superfícies seran revestides d'un esquerdejat brunyit de 2 cm de gruix.

Les obres han d'estar projectades per a permetre la connexió dels tubs amb la mateixa estanquitat que l'exigida a la unió dels tubs entre si.

La unió dels tubs a l'obra de fàbrica es realitzarà de manera que permeti la impermeabilitat i adherència a les parets conforme a la naturalesa dels materials que la constitueixen; en particular la unió dels tubs de material plàstic exigirà l'ús d'un sistema adequat d'unió.

Hauran de col·locar-se en les canonades rígides juntes prou elàstiques i a una distància no superior a 50 cm. de la paret de l'obra de fàbrica, abans i després d'escometre a aquesta, per a evitar que, a conseqüència de seients desiguals del terreny, es produeixin danys en la canonada, o en la unió de la canonada a l'obra de fàbrica.

11.2. POUS DE REGISTRE.

Es disposaran obligatòriament pous de registre que permetin l'accés per a inspecció i neteja.

- a) En els canvis d'alineació i d'arracades de la canonada.
- b) En les unions dels col·lectors o ramals.
- c) En els trams rectes de canonada, en general a una distància màxima de 50 m.

Els pous de registre tindran un diàmetre interior de 0,80 m. Podran emprar-se també pous de registre prefabricats sempre que compleixin les dimensions interiors, estanquitat i resistència exigides als no prefabricats.

11.3. EMBORNALS.

Els embornals tenen per finalitat la incorporació de les aigües superficials a la xarxa; existeix el perill d'introduir en aquesta elements sòlids que puguin produir embussos. Per això no és recomanable la seva col·locació en carrers no pavimentats, tret que cada embornal vagi acompanyat d'una arqueta visitable per a la recollida i extracció periòdica de les sorres i detritus dipositats (sorrals).

11.4. ESCOMESSES D'EDIFICIS.

L'escomesa d'edificis a la xarxa de sanejament tindrà el seu origen en arquetes que recullin les aigües de pluges dels terrats i patis, i les aigües negres procedents dels habitatges, bastant una arqueta en el cas de xarxes unitàries. Des de l'arqueta s'escometrà a la xarxa general preferentment a través d'un pou registre.

Sempre que un ramal secundari o una escomesa s'insereixi en un altre conducte es procurarà que l'angle de trobada sigui com a màxim de 60°.

11.5. CAMBRES DE DESCÀRREGA.

Es disposaran en els orígens de col·lectors, que per la seva situació estimi el projectista, dipòsits d'aigua amb un dispositiu que permeti descàrregues periòdiques fortes d'aigua neta, a fi de netejar la xarxa de sanejament.

11.6. SOBREEIXIDORS DE CRESCUDA.

A fi de no encarir excessivament la xarxa, i quan el terreny ho permeti, es disposaran sobreeixidors de crescuda que siguin visitables, per a desviar excessos de cabals excepcionals produïts per aigües pluvials, sempre que la xarxa de sanejament no sigui exclusivament d'aigües negres.

Condicions i característiques tècniques dels tubs i accessoris per a sanejament

1. MATERIALS.

Tots els elements que formin part dels subministraments per a la realització de les obres procediran de fàbriques que proposades prèviament pel contractista siguin acceptades pel D.O. No obstant això, el contractista és l'únic responsable davant l'Administració.

Totes les característiques dels materials que no es determinin en aquest Plec o en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars del Projecte, estaran d'acord amb el determinat en les especificacions tècniques de caràcter obligatori per disposició oficial.

En l'elecció dels materials es tindran en compte l'agressivitat de l'efluent i les característiques del medi ambient.

Els materials emprats en la fabricació de tubs seran: formigó en massa o armat, amiant ciment, gres, policlorur de vinil no plastificat i polietilè d'alta densitat.

El D.O. exigirà la realització dels assajos adequats dels materials a la seva recepció en obra, que garanteixin la qualitat dels mateixos d'acord amb les especificacions del projecte.

El ciment complirà el vigent Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a la recepció de Ciments per al tipus fixat en el Projecte. En l'elecció del tipus de ciment es tindrà especialment en compte l'agressivitat de l'efluent i del terreny.

L'aigua, àrids, acer i formigons complirà les condicions exigides en la vigent Instrucció per al Projecte i l'Execució d'Obres de Formigó en massa o armat, a més de les particulars que es fixin en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars del Projecte.

La fosa haurà de ser grisa, amb grafit laminar (coneguda com a fosa grisa normal) o amb grafit esfèric (coneguda també com a nodular o dúctil).

La fosa presentarà en la seva fractura grano fi, regular, homogeni i compacte. Haurà de ser dolç, tenaç i dura; podent, no obstant això, treballar-se a la llima i al burí, i susceptible de ser tallada i trepada fàcilment. En el seu emmotllament no presentarà porus, soplades, bosses d'aire o buits, gotes fredes, esquerdes, taques, pèls ni altres defectes deguts a impureses que perjudiquin la resistència o a la continuïtat del material i al bon aspecte de la superfície del producte obtingut. Les parets interiors i exteriors de les peces han d'estar acuradament acabades, netejades i desbarbades.

Els maons emprats en totes les obres de la xarxa de sanejament seran del tipus M de la UNE-EN 771-1:2011+A1:2016 i compliran les especificacions que per a ells es donen en aquesta norma.

2. ASSAIG DELS TUBS I JUNTES.

2.1. GENERALITATS.

Els assajos s'efectuaran prèviament a l'aplicació de pintura o qualsevol tractament de terminació del tub que hagi de realitzar-se en aquest lloc.

Serán obligatòries les següents verificacions i assajos per a qualsevol classe de tubs, a més de les especials que figuren en cada capítol corresponent:

- Examen visual de l'aspecte general dels tubs i peces per a juntes i comprovació de dimensions i gruixos.
- Assaig d'estanquitat segons es defineix en el capítol de cada tipus de tub.
- Assaig d'aixafament segons es defineix en el capítol de cada tipus de tub.

Aquests assajos de recepció, en el cas que el D.O. ho consideri oportú, podran substituir-se per un certificat en el qual s'expressin els resultats satisfactoris dels assajos d'estanquitat, aixafament, i si és el cas flexió longitudinal del lot a què pertanyin els tubs o els assajos d'autocontrol sistemàtics de fabricació, que garanteixi l'estanquitat, aixafament i si és el cas la flexió longitudinal.

2.2. LOTS I EXECUCIÓ DE LES PROVES.

En obra es classificaran els tubs en lots de 500 unitats segons la naturalesa, categoria i diàmetre nominal, abans dels assajos.

El D.O. triarà els tubs que hauran de provar-se.

Per cada lot de 500 unitats o fracció, si no s'arribés en la comanda al número citat, es prendran el menor nombre d'elements que permetin realitzar la totalitat dels assajos.

2.3. EXAMEN VISUAL DE L'ASPECTE GENERAL DELS TUBS I COMPROVACIÓ DE LES DIMENSIONS.

La verificació es referirà a l'aspecte dels tubs i comprovació de les cotes especificades especialment: longitud útil i diàmetre dels tubs, longitud i diàmetre de les embocadures, o maniguet si és el cas, gruixos i perpendicularitat de les seccions extremes amb l'eix.

Cada tub que s'assagi es farà rodar per dos carrils horitzontals i paral·lels, amb una separació entre eixos igual als dos terços de la longitud nominal dels tubs. S'examinarà per l'interior i l'exterior del tub i es prendran les mesures de les seves dimensions, el gruix en diferents punts i la fletxa si és el cas per a determinar la possible curvatura que pugui presentar.

2.4. ASSAIG D'ESTANQUITAT DEL TIPUS DE JUNTES.

Abans d'acceptar el tipus de juntes proposat, el D.O. podrà ordenar assajos d'estanquitat de tipus de juntes; en aquest cas l'assaig es farà en forma anàloga al dels tubs, disposant-se dos trossos de tubs, un a continuació de l'altre, units per la seva junta, tancant els extrems lliures amb dispositius apropiats i seguint el mateix procediment indicat per als tubs. Es comprovarà que no existeix cap pèrdua.

3. TUBS DE FORMIGÓ EN MASSA Y FORMIGÓ ARMAT.

3.1. CARACTERÍSTIQUES DEL MATERIAL.

Tant per als tubs centrifugats com per als vibrats, la resistència característica a la compressió del formigó no serà inferior a 275 *kp/cm² als vint-i-vuit dies, en proveta cilíndrica.

Els formigons que s'emprin en els tubs s'assajaran amb una sèrie de sis provetes com a mínim diàriament, les característiques de les quals seran representatives del formigó produït en la jornada. Aquestes provetes es curaran pels mateixos procediments que s'emprin per a curar els tubs.

Els tubs de formigó armat s'armaran en tota la seva longitud, arribant les armadures fins a 25 mm de la vora d'aquest. En els extrems del tub la separació dels cercols o el pas de les espirals haurà de reduir-se. El recobriment de les armadures pel formigó haurà de ser, almenys, de 2 cm.

3.2. ASSAIG D'ESTANQUITAT.

Els tubs que s'assajaran es col·loquen en una màquina hidràulica, assegurant l'estanquitat en els seus extrems mitjançant dispositius adequats.

Els tubs es mantindran plens d'aigua durant les 24 hores anteriors a l'assaig. Durant el temps de l'assaig no es presentaran fissures ni pèrdua d'aigua, encara que puguin aparèixer exsudacions.

En començar l'assaig es mantindrà oberta la clau de purga, iniciant-se la injecció d'aigua i comprovant que ha estat expulsat la totalitat de l'aire i que, per consegüent, el tub està ple d'aigua. Una vegada aconseguida l'expulsió de l'aire es tanca la clau de purga i s'eleva regular i lentament la pressió fins que el manòmetre indiqui que s'ha aconseguit la pressió màxima d'assaig, que serà d'1 kp/cm². Aquesta pressió es mantindrà durant 2 hores.

3.3. ASSAIG D'AIXAFAMENT.

La càrrega d'assaig s'aplicarà uniformement al llarg de la generatriu oposada al suport per mitjà d'una biga de càrrega.

La càrrega haurà de créixer progressivament des de zero a raó de mil quiloponds per segon.

Es diu càrrega de fissuració a aquella que faci aparèixer la primera fissura d'almenys 2 dècimes de mil·límetre d'obertura i trenta centímetres de longitud.

La càrrega lineal equivalent P, expressada en kp/m, s'obté dividint la càrrega de fissuració Q per la longitud útil del tub.

$$P = Q / Lu \text{ (kp/m)}$$

3.4. ASSAIG DE FLEXIÓ LONGITUDINAL.

La càrrega aplicada s'augmentarà progressivament, de manera que la tensió calculada per al tub vagi creixent a raó de vuit a dotze kp per cm² i s fins al valor P que provoqui el trencament.

La tensió de trencament del material per flexió longitudinal sf s'expressarà en kp/cm².

$$sf = (8 / p) \cdot (P \cdot L (D+2e) / (D+2e)^4 - D^4)$$

Sent:

P = Càrrega de trencament en *kp.

L = Distància entre els eixos dels suports, en cm.

D = Diàmetre interior del tub en la secció de trencament, en cm.

e = Gruix del tub en la secció de trencament, en cm.

4. TUBOS D'AMIAN T CIMENT.

4.1. CARACTERÍSTIQUES DEL MATERIAL.

Els tubs d'amiant-ciment estaran constituïts per una mescla d'aigua, ciment i fibres d'amiant sense addició d'altres fibres que puguin perjudicar la seva qualitat.

Les característiques mecàniques hauran de ser com a mínim les següents:

- Tensió de trencament per pressió hidràulica interior = 200 kp/cm².
- Tensió de trencament per flexió transversal (aixafament) = 330 kp/cm².

4.2. ASSAJOS.

L'assaig d'estanquitat, aixafament i de flexió longitudinal es realitzarà d'acord amb la norma UNE-EN 588-1:1997.

5. TUBS DE GRES.

5.1. CARACTERÍSTIQUES DEL MATERIAL.

L'ús de tubs de gres està especialment indicat en zones en les quals existeixin abocaments d'aigües agressives industrials, havent d'extremar-se en aquest cas les mesures de protecció dels pous de registre contra aquestes aigües.

El gres procedirà d'argiles plàstiques parcialment vitrificades. Els tubs estaran vidriats en interior i exteriorment i tindran estructura homogènia.

La màxima absorció d'aigua admissible serà del 8% del pes del tub.

5.2. ASSAJOS.

L'assaig d'estanquitat i aixafament es realitzarà d'acord amb la norma UNE-EN 588-1:1997. L'assaig de flexió longitudinal es realitzarà d'igual manera que la descrita per als tubs de formigó.

6. TUBS DE POLICLORUR DE VINIL NO PLASTIFICAT (UPVC).

6.1. CARACTERÍSTIQUES DEL MATERIAL.

Aquests tubs no s'utilitzaran quan la temperatura permanent de l'aigua sigui superior a 40 °C.

Estaran exempts de rebaves, fissures, grans i presentaran una distribució uniforme de color. Es recomana que aquests tubs siguin de color taronja vermellós viu.

El comportament d'aquestes canonades enfront de l'acció d'aigües residuals amb caràcter àcid o bàsic és bo en general, no obstant això, l'acció continuada de dissolvents orgànics pot provocar fenòmens de microfissuració. En el cas que es prevegin abocaments freqüents a la xarxa, de fluids que presentin agressivitat, podrà analitzar-se el seu comportament tenint en compte l'indicat en la UNEIX 53389:2001 IN.

El material emprat en la fabricació de tubs de *UPVC serà resina de policlorur de vinil tècnicament pura (menys de l'1% d'impureses) en una proporció no inferior al 96%, no contindrà plastificants. Podrà contenir altres ingredients com a estabilitzadors, lubricants, modificadors de les propietats finals i colorants.

Les característiques físiques, del material que constitueix la paret dels tubs en el moment de la seva recepció en obra, seran les següents:

- Densitat = de 1,35 a 1,46 kg/*dm³.
- Coeficient de dilatació = de 60 a 80 milionèsimes per grau centígrad.
- Temperatura de reblaniment = major o igual de 79 °C.
- Resistència a tracció simple = major o igual de 500 *kp/cm².
- Allargament al trencament = major o igual del 80%.
- Absorció d'aigua = menor o igual de 40% g/m².
- Opacitat = menor o igual de 0,2%.

6.1.1. Comportament a la calor.

La contracció longitudinal dels tubs, després d'haver estat sotmesos a l'acció de la calor, serà inferior al cinc per cent, determinada amb el mètode d'assaig que figura en la UNEIX 53389:2001 IN.

6.1.2. Resistència a l'impacte.

El "veritable grau d'impacte" serà inferior al cinc per cent quan s'assaja a temperatura de 0° i del deu per cent quan la temperatura d'assaig sigui de 20°, determinat amb el mètode d'assaig que figura en la UNE-EN 1452:2000.

6.1.3. Resistència a pressió hidràulica interior en funció del temps.

Els tubs no hauran de trencar-se en sotmetre'ls a la pressió hidràulica interior que produeixi la tensió de tracció circumferencial que figura a continuació:

<u>Temperatura de l'assaig °C</u>	<u>Duració de l'assaig en hores</u>	<u>Tensió de tracció circumferencial kp/cm²</u>
20	1	420
	100	350
60	100	120
	1000	100

6.1.4. Assaig de flexió transversal.

L'assaig de flexió transversal es realitza en un tub de longitud L sotmès, entre dues plaques rígides, a una força d'aixafament P aplicada al llarg de la generatriu inferior, que produeix una fletxa o deformació vertical del tub, el valor del qual haurà de ser menor o igual a 0,478 P/L, segons UNE-EN 1796:2014.

6.2. ENSAYOS.

L'assaig de comportament a la calor es realitzarà en la forma descrita en la UNE-EN ISO 1452-1:2010. L'assaig de resistència a l'impacte es realitzarà en la forma descrita en la UNE-EN ISO 1452-1:2010. L'assaig de resistència a pressió hidràulica interior en funció del temps es realitzarà en la forma descrita en la UNE-EN ISO 1452-1:2010. L'assaig de flexió transversal es realitzarà segons la norma UNE-EN ISO 23856:2022. L'assaig d'estanquitat es realitzarà en la norma UNE-EN 1329-1:2022, elevant la pressió fins a 1 kp/cm².

6.3. CONDICIONS DE COL·LOCACIÓ DE LES CANONADES ENTERRADES DE UPVC.

La canonada enterrada pot ser instal·lada en alguna de les següents formes:

- a) En rasa estreta o ampla.
- b) En rasa terraplenada.
- c) En terraplè.

L'ample del fons de la rasa o caixa fins al nivell de coronació dels tubs serà el menor compatible amb una bona compactació del farciment. Com a mínim serà igual al diàmetre exterior del tub més cinquanta centímetres.

La canonada es recolzarà sobre un llit anivellat, amb un gruix mínim de deu cm, formada per material de grandària màxima no superior a 20 mm.

Una vegada col·locada la canonada i executades les juntes es procedirà al farciment a banda i banda del tub amb el mateix material que l'empleat en el llit. El farciment es farà per capes piconades de gruix no superior a 15 cm, mantenint constantment la mateixa altura, a banda i banda del tub fins a aconseguir la coronació d'aquest, la qual ha de quedar vista. El grau de compactació a obtenir serà el mateix que el del llit. Es cuidarà especialment que no quedin espais sense emplenar sota el tub.

En una tercera fase, es procedirà al farciment de la rasa o caixa, fins a una altura de 30 cm per sobre de la coronació del tub, amb el mateix tipus de material emprat en les fases anteriors. Es piconarà amb piló lleuger a banda i banda del tub i es deixarà sense compactar la zona central, en tot l'ample de la projecció horitzontal de la canonada.

A partir del nivell aconseguit en la fase anterior es prosseguirà al farciment per capes successives d'altura no superior a 20 cm.

6.4. CONDICIONS D'UTILITZACIÓ.

Els tubs de *UPVC podran utilitzar-se sense necessitat de càlcul mecànic justificatiu quan es compleixin totes les següents condicions:

- Altura màxima de farciment sobre la generatriu superior.
 - a) En rasa estreta: 6,00 m.
 - b) En rasa ampla, rasa terraplenada i baix terraplè: 4,00 m.
- Altura mínima de farciment sobre la generatriu superior.
 - a) Amb sobrecàrregues mòbils no superiors a 12 t, o sense sobrecàrregues mòbils: 1,00 m.
 - b) Amb sobrecàrregues mòbils compreses entre 12 i 30 t: 1,50 m.
- Terreny natural de suport, i de la rasa fins a una altura sobre la generatriu superior del tub no inferior a 2 vegades el diàmetre: roques i sòls estables.
- Màxima pressió exterior uniforme deguda a l'aigua intersticial o a un altre fluid en contacte amb el tub: 0,6 kp/cm².

La tensió màxima admissible en la hipòtesi de càrregues combinades més desfavorables serà de 100 kp/cm² fins a una temperatura de servei de 20 °C.

La fletxa màxima admissible del tub, a causa de càrregues ovalitzants serà el cinc per cent del DN, i el coeficient de seguretat al vinclament, o col·lapse, del tub serà com a mínim 2.

7. TUBS DE POLIETILÈ D'ALTA DENSITAT (HDPE).

7.1. CARACTERÍSTIQUES DEL MATERIAL.

Aquests tubs no s'utilitzaran quan la temperatura permanent de l'aigua sigui superior a 40 °C.

Estaran exempts de bombolles i esquerdes, presentant una superfície exterior i interior llisa i amb una distribució uniforme de color. La protecció contra els raigs ultraviolats es realitzarà normalment amb negre de carboni incorporat a la massa. Les característiques, el contingut i

la dispersió del negre de carboni compliran les especificacions de la UNE-EN 12201:2012. Els tubs es fabricaran per extrusió i el sistema d'unió es realitzarà normalment per soldadura de gom a gom.

El comportament d'aquestes canonades enfront de l'acció d'aigües residuals amb caràcter àcid o bàsic és bo en general, no obstant això, l'acció continuada de dissolvents orgànics pot provocar fenòmens de microfissuració. En el cas que es prevegin abocaments freqüents a la xarxa, de fluids que presentin agressivitat, podrà analitzar-se el seu comportament tenint en compte l'indicat en la UNEIX 53389:2001 *IN.

Els materials emprats en la fabricació dels tubs de polietilè d'alta densitat estaran formats segons es defineix en la UNE-EN 12201:2012 per:

- a) Polietilè d'alta densitat.
- b) Negre de carboni.
- c) Antioxidants.

No s'emprarà el polietilè de recuperació.

Les característiques físiques, del material que constitueix la paret dels tubs en el moment de la seva recepció en obra, seran les següents:

- Densitat = major de 0,940 kg/*dm³.
- Coeficient de dilatació = de 200 a 230 milionèsimes per grau centígrad.
- Temperatura de reblaniment = major o igual de 100 °C.
- Índex de fluïdesa = menor o igual de 0,3 g/10 min.
- Resistència a tracció simple = major o igual de 190 *kp/cm².
- Allargament al trencament = major o igual del 350%.

7.1.1. Comportament a la calor.

La contracció longitudinal romanent del tub, després d'haver estat sotmesos a l'acció de la calor, serà inferior al tres per cent, determinada amb el mètode d'assaig que figura en la UNE-EN 12201:2024.

7.1.2. Resistència a pressió hidràulica interior en funció del temps.

Els tubs no hauran de trencar-se en sotmetre'ls a la pressió hidràulica interior que produeixi la tensió de tracció circumferencial que figura a continuació:

<u>Temperatura de l'assaig °C</u>	<u>Duració de l'assaig en hores</u>	<u>Tensió de tracció circumferencial kp/cm²</u>
20	1	147
80	170	29

7.1.3. Assaig de flexió transversal.

L'assaig de flexió transversal es realitza en un tub de longitud L sotmès, entre dues plaques rígides, a una força d'aixafament P aplicada al llarg de la generatriu inferior, que produeix una fletxa o deformació vertical del tub, el valor del qual haurà de ser menor o igual a 0,388 P/L per a la sèrie A i menor o igual a 0,102 P/L per a la sèrie B, segons UNE-EN 23856:2022.

7.2. ASSAJOS.

L'assaig de comportament a la calor es realitzarà en la forma descrita en la norma UNE-EN 12201:2024. L'assaig de resistència a pressió hidràulica interior en funció del temps es realitzarà en la forma descrita en la UNE-EN 12201-1:2024 V2, i a les temperatures, durada d'assaig i pressions que figuren en 7.1.2. L'assaig de flexió transversal es realitzarà segons

l'apartat 5.2. de la UNEIX 53.323/84. L'assaig d'estanquitat es realitzarà en la forma descrita en la norma UNE-EN ISO 23856:2022, elevant la pressió fins a 1 kp/cm².

7.3. CONDICIONES DE COLOCACIÓN DE LAS TUBERÍAS ENTERRADAS DE HDPE.

La canonada enterrada pot ser instal·lada en alguna de les següents formes:

- a) En rasa estreta o ampla.
- b) En rasa terraplenada.
- c) En terraplè.

L'ample del fons de la rasa o caixa fins al nivell de coronació dels tubs serà el menor compatible amb una bona compactació del farciment. Com a mínim serà igual al diàmetre exterior del tub més cinquanta centímetres.

La canonada es recolzarà sobre un llit anivellat, amb un gruix mínim de deu cm, formada per material de grandària màxima no superior a 20 mm.

Una vegada col·locada la canonada i executades les juntes es procedirà al farciment a banda i banda del tub amb el mateix material que l'empleat en el llit. El farciment es farà per capes piconades de gruix no superior a 15 cm, mantenint constantment la mateixa altura, a banda i banda del tub fins a aconseguir la coronació d'aquest, la qual ha de quedar vista. El grau de compactació a obtenir serà el mateix que el del llit. Es cuidarà especialment que no quedin espais sense emplenar sota el tub.

En una tercera fase, es procedirà al farciment de la rasa o caixa, fins a una altura de 30 cm per sobre de la coronació del tub, amb el mateix tipus de material emprat en les fases anteriors. Es piconarà amb piló lleuger a banda i banda del tub i es deixarà sense compactar la zona central, en tot l'ample de la projecció horitzontal de la canonada.

A partir del nivell aconseguit en la fase anterior es prosseguirà al farciment per capes successives d'altura no superior a 20 cm.

7.4. CONDICIONS D'UTILITZACIÓ.

Els tubs de HDPE de la Sèrie A Normalitzada podran utilitzar-se sense necessitat de càlcul mecànic justificatiu quan es compleixin totes les següents condicions:

- Altura màxima de farciment sobre la generatriu superior.
 - a) En rasa estreta: 6,00 m.
 - b) En rasa ampla, rasa terraplenada i baix terraplè: 4,00 m.
- Altura mínima de farciment sobre la generatriu superior.
 - a) Amb sobrecàrregues mòbils no superiors a 12 t, o sense sobrecàrregues mòbils: 1,00 m.
 - b) Amb sobrecàrregues mòbils compreses entre 12 i 30 t: 1,50 m.
- Terreny natural de suport, i de la rasa fins a una altura sobre la generatriu superior del tub no inferior a 2 vegades el diàmetre: roques i sòls estables.
- Màxima pressió exterior uniforme deguda a l'aigua intersticial o a un altre fluid en contacte amb el tub: 0,6 kp/cm².

La tensió màxima admissible en la hipòtesi de càrregues combinades més desfavorables serà de 50 kp/cm² fins a una temperatura de servei de 20 °C.

La fletxa màxima admissible del tub, a causa de càrregues ovalitzants serà el cinc per cent del DN, i el coeficient de seguretat al vinclament, o col·lapse, del tub serà com a mínim 2.

Instal·lació de canonades

1. TRANSPORT Y MANIPULACIÓ.

En les operacions de càrrega, transport i descàrrega dels tubs s'evitaran els xocs, sempre perjudicials; es dipositaran sense brusquedats en el sòl, no deixant-los caure; s'evitarà rodar-los sobre pedres, i en general, es prendran les precaucions necessàries per al seu maneig de tal manera que no sofreixin cops d'importància.

Tant en el transport com en l'apilament es tindrà present el número de capa d'ells que puguin apilar-se de manera que les càrregues d'aixafament no superin el cinquanta per cent (50%) de les de prova.

En el cas que la rasa no estigüés oberta encara es col·locarà la canonada, sempre que sigui possible, en el costat oposat a aquell en què es pensin dipositar els productes de l'excavació, i de tal forma que quedi protegida del trànsit dels explosius, etc.

Els tubs de formigó recentment fabricats no han d'emmagatzemar-se en el tall per un període llarg de temps en condicions que puguin sofrir assecats excessius o freds intensos. Si fos necessari fer-ho es prendran les precaucions oportunes per a evitar efectes perjudicials en els tubs.

Els tubs apilats en la vora de les rases i disposats ja per al muntatge han de ser examinats per un representant de l'Administració, havent de rebutjar-se aquells que presentin algun defecte perjudicial.

2. RASES PER A ALLOTJAMENT DE CANONADES.

La profunditat mínima de les rases es determinarà de manera que les canonades resultin protegides dels efectes del trànsit i càrregues exteriors, així com preservades de les variacions de temperatura del medi ambient. Per a això, el Projectista haurà de tenir en compte la situació de la canonada (segons sigui baix calçada o lloc de trànsit més o menys intens, o sota voreres o lloc sense trànsit), el tipus de farciment, la pavimentació si existeix, la forma i qualitat del llit de suport, la naturalesa de les terres, etc. Com a norma general baix calçades o en terreny de trànsit rodat possible, la profunditat mínima serà tal que la generatriu superior de la canonada quedi almenys a un metre de la superfície; en voreres o lloc sense trànsit rodat pot disminuir-se aquest recobriment a seixanta (60) centímetres. Si el recobriment indicat com a mínim no pogués respectar-se per raons topogràfiques, per altres canalitzacions, etc., es prendran les mesures de protecció necessàries.

Les conduccions de sanejament se situaran en pla inferior a les de proveïment, amb distàncies vertical i horitzontal entre l'una i l'altra no menor a un metre, mesurat entre plans tangents, horitzontals i verticals a cada canonada més pròxima entre si. Si aquestes distàncies no poguessin mantenir-se o calgués creuis amb altres canalitzacions, hauran d'adoptar-se precaucions especials.

L'amplària de les rases ha de ser la suficient perquè els operaris treballin en bones condicions, deixant, segons el tipus de canonada, un espai suficient perquè l'operari instal·lador pugui efectuar el seu treball amb tota garantia. L'ample de la rasa depèn de la grandària de la canonada, profunditat de la rasa, talussos de les parets laterals, naturalesa del terreny i consegüent necessitat o no de entibació Y CARRET, etc.; com a norma general, l'amplària mínima no ha de ser inferior a setanta (70) centímetres i s'ha de deixar un espai de vint (20) centímetres a cada costat del tub, segons el tipus de juntes. En projectar l'amplària de la rasa es tindrà en compte si la seva profunditat o el pendent de la seva solera exigeixen el muntatge dels tubs amb mitjans auxiliars especials (pòrtics, carretons, etc.). Es recomana

que no transcorrin més de vuit dies entre l'excavació de la rasa i la col·locació de la canonada.

En el cas de terrenys argilencs o margosos de fàcil meteorització, si fos absolutament imprescindible efectuar amb més termini l'obertura de les rases, s'haurà de deixar sense excavar uns vint (20) centímetres sobre la rasant de la solera per a realitzar el seu acabat en termini inferior al citat.

Les rases poden obrir-se a mà o mecànicament, però en qualsevol cas el seu traçat haurà de ser correcte, perfectament alineades en planta i amb la rasant uniforme, tret que el tipus de junta a emprar precisi que s'obrin nínxols. Aquests nínxols del fons i de les parets no han d'efectuar-se fins al moment de muntar els tubs i a mesura que es verifiqui aquesta operació, per a assegurar la seva posició i conservació.

S'excavarà fins a la línia de la rasant sempre que el terreny sigui uniforme; si queden al descobert pedres, fonamentacions, roques, etc., serà necessari excavar per sota de la rasant per a efectuar un farciment posterior. Normalment aquesta excavació complementària tindrà de quinze a trenta (15 a 30) centímetres de gruix. De ser necessari efectuar voladures per a les excavacions, especialment en poblacions, s'adoptaran precaucions per a la protecció de persones o propietats, sempre d'acord amb la legislació vigent i les ordenances municipals, si és el cas.

El material procedent de l'excavació s'apilarà prou allunyat de la vora de les rases per a evitar l'enfonsament d'aquestes o que el despreniment del mateix pugui posar en perill als treballadors. En el cas que les excavacions afectin paviments, els materials que puguin ser usats en la restauració dels mateixos hauran de ser separats del material general de l'excavació.

El farciment de les excavacions complementàries realitzades per sota de la rasant es regularitzarà deixant una rasant uniforme. El farciment s'efectuarà preferentment amb sorra solta, grava o pedra picada, sempre que la grandària superior d'aquesta no excedeixi de dues (2) centímetres. S'evitarà l'ús de terres inadequades. Aquests farciments es piconaran acuradament per tongades i es regularitzarà la superfície. En el cas que el fons de la rasa s'empleni amb sorra o grava els nínxols per a les juntes s'efectuaran en el farciment. Aquests farciments són diferents dels llits de suport dels tubs i la seva única fi és deixar una rasant uniforme.

Quan per la seva naturalesa el terreny no asseguri la suficient estabilitat dels tubs o peces especials, es compactarà o consolidarà pels procediments que s'ordenin i amb temps suficient. En el cas que es descobreixi terreny excepcionalment dolent es decidirà la possibilitat de construir una fonamentació especial (suports discontinus en blocs, pilotatges, etc.).

3. ACONDICIONAMENT DE LA RASA, MUNTATGE DE TUBS I FARCIMENTS.

A l'efecte del present Plec els terrenys de les rases es classifiquen en les tres qualitats següents:

- Estables: Terrenys consolidats, amb garantia d'estabilitat. En aquesta mena de terrenys s'inclouen els rocosos, els de trànsit, els compactes i anàlegs.
- Inestables: Terrenys amb possibilitat d'expansions o d'assentaments localitzats, els quals, mitjançant un tractament adequat, poden corregir-se fins a aconseguir unes característiques similars a les dels terrenys estables. En aquesta mena de terreny s'inclouen les argiles, els farciments i altres anàlegs.
- Excepcionalment inestables: Terrenys amb gran possibilitat d'assentaments, de lliscaments o fenòmens pertorbadors. En aquesta categoria s'inclouen els fangs, argiles expansives, els terrenys movedissos i anàlegs.

D'acord amb la classificació anterior es condicionaran les rases de la manera següent:

a) Terrenys estables. En aquesta mena de terrenys es disposarà una capa de graveta o de pedra picada, amb una grandària màxima de vint-i-cinc (25) mil·límetres i mínim de cinc (5) mil·límetres a tot l'ample de la rasa amb gruix d'un sisè (1/6) del diàmetre exterior del tub i mínim de deu (10) centímetres.

b) Terrenys inestables. Si el terreny és inestable es disposarà sobretot el fons de la rasa una capa de formigó pobre, amb un gruix de quinze (15) centímetres. Sobre aquesta capa se situaran els tubs, i formigonada posteriorment amb formigó de dos-cents (200) quilograms de ciment per metre cúbic, de manera que el gruix entre la generatriu inferior del tub i la solera de formigó pobre tingui quinze (15) centímetres de gruix. El formigó s'estendrà fins que la capa de suport correspongui a un angle de cent vint graus sexagesimals (120°) en el centre del tub. Per a tubs de diàmetre inferior a 60 cm el llit de formigó podrà substituir-se per un llit de sorra disposada sobre la capa de formigó.

c) Terrenys excepcionalment inestables. Els terrenys excepcionalment inestables es tractaran amb disposicions adequades en cada cas, sent criteri general procurar evitar-los, encara amb augment del pressupost.

Abans de baixar els tubs a la rasa s'examinaran aquests i s'apartaran els que presentin deterioracions perjudicials. Es baixaran al fons de la rasa amb precaució, emprant els elements adequats segons el seu pes i longitud.

Una vegada els tubs en el fons de la rasa, s'examinaran per a cerciorar-se que el seu interior està lliure de terra, pedres, útils de treball, etc., i es realitzarà el seu centrat i perfecta alineació, aconseguint la qual cosa es procedirà a calçar-los i encavallar-los amb una mica de material de farciment per a impedir el seu moviment. Cada tub haurà de centrar-se perfectament amb els adjacents. Si es requerís reajustar algun tub, haurà d'aixecar-se el farcit i preparar-lo com per a la seva primera col·locació.

Quan s'interrompi la col·locació de canonades es taparan els extrems lliures per a impedir l'entrada d'aigua o cossos estranys, procedint, no obstant això, aquesta precaució a examinar amb tot cuidat l'interior de la canonada en reprendre el treball per si pogués haver-se introduït algun cos estrany en aquesta.

Les canonades i rases es mantindran lliures d'aigua, esgotant amb bomba o deixant desguassos en l'excavació. Per a procedir al farciment de les rases es requerirà autorització expressa de la D.O.

Generalment no es col·locaran més de cent (100) metres de canonada sense conducta al farciment, almenys parcial, per a evitar la possible flotació dels tubs en cas d'inundació de la rasa i també per a protegir-los, en la mesura del possible dels cops.

Una vegada col·locada la canonada, el farciment de les rases es compactarà per tongades successives. Les primeres tongades fins a uns trenta (30) centímetres per sobre de la generatriu superior del tub es faran evitant col·locar pedres o graves amb diàmetres superiors a dos (2) centímetres i amb un grau de compactació no menor del 95 per 100 del Proctor Normal. Les restants podran contenir material més gruixut, recomanant-se, no obstant això, no emprar elements de dimensions superiors als vint (20) centímetres, i amb un grau de compactació del 100 per 100 del Proctor Normal. Quan els seients previsibles de les terres de farciment no tinguin conseqüències de consideració, es podrà admetre el farcit total amb una compactació al 95 per 100 del Proctor Normal. Es tindrà especial cura en el procediment emprat per a terraplenar rases i consolidar farciments, de manera que no produeixin moviments en les canonades. No s'emplenaran les rases, normalment, en temps de grans gelades o amb material gelat.

Proves de la canonada instal·lada

1. PROVES PER TRAMS.

S'haurà de provar almenys el 10% de la longitud total de la xarxa. El D.O. determinarà els trams que hauran de provar-se.

Una vegada col·locada la canonada de cada tram, construïts els pous i abans del farciment de la rasa, el contractista comunicarà al D.O. que aquest tram està en condicions de ser provat. El D.O. en el cas que decideixi provar aquest tram fixarà la data, en cas contrari autoritzarà el farciment de la rasa.

La prova es realitzarà obturant l'entrada de la canonada en el pou d'aigües avall i qualsevol altre punt pel qual pogués sortir-se l'aigua; s'omplirà completament d'aigua la canonada i el pou d'aigües amunt del tram a provar.

Transcorreguts 30 minuts de l'ompliment s'inspeccionaran els tubs, les juntes i els pous, comprovant-se que no hi ha hagut pèrdua d'aigua.

Tot el personal, elements i materials necessaris per a la realització de les proves serà de compte del contractista.

Excepcionalment, el D.O. podrà substituir aquest sistema de prova per un altre prou constatat que permeti la detecció de fugides.

Si s'aprecien fugides durant la prova, el contractista les corregirà procedint-se a continuació a una nova prova.

2. REVISIÓ GENERAL.

Una vegada finalitzada l'obra i abans de la recepció provisional, es comprovarà el bon funcionament de la xarxa abocant aigua en els pous de registre de capçalera o, mitjançant les cambres de descàrrega si existissin, verificant el pas correcte d'aigua en els pous registre aigües avall.

El contractista subministrarà el personal i els materials necessaris per a aquesta prova.

ANNEX III- "Estudi de gestió de residus de construcció i demolició, d'acord Llei 7/2022 de 8 d'abril, de residus i sòls contaminats per una economia circular

1. CONTINGUT DEL DOCUMENT

En compliment del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el present estudi desenvolupa els punts següents:

- Agents intervinents en la Gestió de RCE.
- Normativa i legislació aplicable.
- Identificació dels residus de construcció i demolició generats en l'obra, codificats segons la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".
- Estimació de la quantitat generada en volum i pes.
- Mesures per a la prevenció dels residus en l'obra.
- Operacions de reutilització, valorització o eliminació que es destinaran als residus.
- Mesures per a la separació dels residus en obra.
- Prescripcions en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus.
- Valoració del cost previst de la gestió de RCE.

2. AGENTS INTERVINENTS

2.1. Identificació

El present estudi correspon al projecte Projecte per la renovació d'instal·lacions de xarxes dels Pisos de Pepo.

Els agents principals que intervenen en l'execució de l'obra són:

Promotor	Ajuntament de La Ràpita
Projectista	Rafel Cornet Torta
Director d'Obra	A designar pel promotor
Director d'Execució	A designar pel promotor

S'ha estimat en el pressupost del projecte, un cost d'execució material (Pressupost d'execució material) de 152.455,87€.

2.1.1. Productor de residus (promotor)

S'identifica amb el titular del bé immoble en qui resideix la decisió última de construir o demolir. Es poden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la llicència urbanística en una obra de construcció o demolició; en aquelles obres que no precisin de llicència urbanística, tindrà la consideració de productor del residu la persona física o jurídica titular del bé immoble objecte d'una obra de construcció o demolició.
2. La persona física o jurídica que efectui operacions de tractament, de mescla o d'altre tipus, que ocasionin un canvi de naturalesa o de composició dels residus.

3. L'importador o adquirent en qualsevol Estat membre de la Unió Europea de residus de construcció i demolició.

En el present estudi, s'identifica com el productor dels residus:

2.1.2. Posseïdor de residus (constructor)

En aquesta fase del projecte no s'ha determinat l'agent que actuarà com Posseïdor dels Residus, és responsabilitat de el Productor dels residus (promotor) la seva designació abans del començament de les obres.

2.1.3. Gestor de residus

És la persona física o jurídica, o entitat pública o privada, que realitzi qualsevol de les operacions que componen la recollida, l'emmagatzematge, el transport la valorització i l'eliminació dels residus, inclosa la vigilància d'aquestes operacions i la dels abocadors, així com la seva restauració o gestió ambiental dels residus, amb independència d'ostentar la condició de productor dels mateixos. Aquest serà designat pel productor dels residus (promotor) amb anterioritat al començament de les obres.

2.2. Obligacions

2.2.1. Productor de residus (promotor)

El productor inicial de residus està obligat a assegurar el tractament adequat dels seus residus, de conformitat amb els principis establerts en els articles 7 i 8. de la Llei 7/2022. Per a això, disposarà de les següents opcions:

- a) Realitzar el tractament dels residus per si mateix, sempre que disposi de la corresponent autorització per a dur a terme l'operació de tractament.
- b) Encarregar el tractament dels seus residus a un negociant registrat o a un gestor de residus autoritzat que realitzi operacions de tractament.
- c) Lliurar els residus a una entitat pública o privada de recollida de residus, incloses les entitats d'economia social, per al seu tractament, sempre que estiguin registrades conforme al que s'estableix en aquesta llei.

Aquestes obligacions s'hauran d'acreditar documentalment.

Ha d'incloure en el projecte d'execució de l'obra un estudi de gestió de residus de construcció i demolició, que contindrà com a mínim:

1. Una estimació de la quantitat, expressada en tones i en metres cúbics, dels residus de construcció i demolició que es generaran en l'obra, codificats conformement a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".
2. Les mesures per a la planificació i optimització de la gestió dels residus generats a l'obra objecte del projecte.
3. Les operacions de reutilització, valorització o eliminació que es destinaran als residus que es generaran en l'obra.

4. Les mesures per a la separació dels residus en obra per part del posseïdor dels residus.
5. Els plànols de les instal·lacions previstes per a l'emmagatzematge, maneig, separació i, si escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dintre de l'obra. Posteriorment, dites planes podran ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, previ acord de la direcció facultativa de l'obra.
6. Les prescripcions del plec de prescripcions tècniques particulars del projecte, en relació amb l'emmagatzematge, maneig, separació i, si escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dintre de l'obra.
7. Una valoració del cost previst de la gestió dels residus de construcció i demolició, que formarà part del pressupost del projecte en capítol independent.

Està obligat a disposar de la documentació que acrediti que els residus de construcció i demolició realment produïts en les seves obres han estat gestionats, si escau, en obra o lliurats a una instal·lació de valorització o d'eliminació per al seu tractament per gestor de residus autoritzat, en els termes recollits en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" i, en particular, en el present estudi o en les seves modificacions. La documentació corresponent a cada any natural s'haurà de mantenir durant els cinc anys següents.

Així mateix, està obligat a subscriure una assegurança o una altra garantia financera que cobreixi les responsabilitats a que puguin donar lloc les seves activitats atenent les seves característiques, perillositat i potencial de risc, havent de complir amb el que es preveu a l'article 23.5.c. de la Llei 7/2022. Queden exempts d'aquesta obligació els productors de residus perillosos que generin menys de 10 tones a l'any.

En obres d'enderroc, rehabilitació, reparació o reforma, caldrà que prepareu un inventari dels residus perillosos que es generaran, que haurà d'incloure en l'estudi de gestió de RCE, així com preveure la seva retirada selectiva, per tal d'evitar la mescla entre ells o amb altres residus no perillosos, i assegurar seu enviament a gestors autoritzats de residus perillosos.

En les obres de demolició, s'hauran de retirar els residus, prohibint la seva mescla amb altres residus, i manejar-se de manera segura les substàncies perilloses, en particular, l'amiant.

La demolició es durà a terme preferiblement de manera selectiva, garantint la retirada de, almenys, les següents fraccions: fusta, fraccions de minerals (formigó, maons, taulells, ceràmica i pedra), metalls, vidre, plàstic i guix. Aquells elements susceptibles de ser reutilitzats com ara teules, sanitaris o elements estructurals, es classificaran de manera preferent en el lloc de generació dels residus i sense perjudici de la resta de residus que ja tenen establerta una recollida separada obligatòria.

En el seu cas, es disposarà de llibres digitals de materials emprats en les noves obres de construcció, de conformitat amb el que s'estableix a nivell de la Unió Europea en l'àmbit de l'economia circular. Així mateix, s'establiran requisits d'ecodisseny per als projectes de construcció i edificació.

En els casos d'obres sotmeses a llicència urbanística, el posseïdor de residus, queda obligat a constituir una fiança o garantia financera equivalent que asseguri el compliment dels requisits establerts en aquesta llicència en relació amb els residus de construcció i demolició de l'obra, en els termes previstos en la legislació de les comunitats autònomes corresponents.

La responsabilitat del productor inicial o posseïdor del residu no conclourà fins que quedi degudament documentat el tractament complet, a través dels corresponents documents de trasllat de residus, i quan sigui necessari, mitjançant un certificat o declaració responsable de la instal·lació de tractament final, els quals podran ser sol·licitats pel productor inicial o posseïdor

2.2.2. Posseïdor de residus (constructor)

La persona física o jurídica que executi l'obra - el constructor -, a més de les prescripcions previstes en la normativa aplicable, està obligat a presentar al promotor de la mateixa un pla que reflecteixi com portarà a terme les obligacions que li incumbeixin en relació als residus de construcció i demolició que es vagin a produir en l'obra.

El pla presentat i acceptat pel promotor, una vegada aprovat per la direcció facultativa, passarà a formar part dels documents contractuals de l'obra.

El posseïdor de residus de construcció i demolició, quan no procedeixi a gestionar-los per si mateix, i sense perjudici dels requeriments del projecte aprovat, estarà obligat a lliurar-los a un gestor de residus o a participar en un acord voluntari o conveni de col·laboració per a la seva gestió. Els residus de construcció i demolició es destinaran preferentment, i per aquest ordre, a operacions de reutilització, reciclat o a altres formes de valorització.

El lliurament dels residus de construcció i demolició a un gestor per part del posseïdor haurà de constar en document fefaent, en el qual figuri, almenys, la identificació del posseïdor i del productor, l'obra de procedència i, si escau, el nombre de llicència de l'obra, la quantitat expressada en tones o en metres cúbics, o en ambdues unitats quan sigui possible, el tipus de residus lliurats, codificats conformement a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", i la identificació del gestor de les operacions de destinació.

Quan el gestor al que el posseïdor lliuri els residus de construcció i demolició efectui únicament operacions de recollida, emmagatzematge, transferència o transport, en el document de lliurament haurà de figurar també el gestor de valorització o d'eliminació ulterior al que es destinaran els residus.

En tot cas, la responsabilitat administrativa en relació amb la cessió dels residus de construcció i demolició per part dels posseïdors als gestors es regirà per l'establert en la legislació vigent en matèria de residus.

Mentre es trobin en el seu poder, el posseïdor dels residus estarà obligat a mantenir-los en condicions adequades d'higiene i seguretat, així com a evitar la mescla de fraccions ja seleccionades que impedeixi o dificulti la seva posterior valorització o eliminació.

La separació en fraccions es portarà a terme preferentment pel posseïdor dels residus dintre de l'obra que es produeixin.

Quan per falta d'espai físic en l'obra no resulti tècnicament viable efectuar aquesta separació en origen, el posseïdor podrà encomanar la separació de fraccions a un gestor de residus en una instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra. En aquest últim cas, el posseïdor haurà d'obtenir del gestor de la instal·lació documentació acreditativa que aquest ha complert, en el seu nom, l'obligació recollida en el present apartat.

L'òrgan competent en matèria mediambiental de la comunitat autònoma on se situï l'obra, de forma excepcional, i sempre que la separació dels residus no hagi estat especificada i pressupostada en el projecte d'obra, podrà eximir al posseïdor dels residus de construcció i demolició de l'obligació de separació d'alguna o de totes les anteriors fraccions.

El posseïdor dels residus de construcció i demolició estarà obligat a sufragar els corresponents costos de gestió i a lliurar al productor els certificats i la documentació acreditativa de la gestió dels residus, així com a mantenir la documentació corresponent a cada any natural durant els cinc anys següents.

2.2.3. Gestor de residus

A més de les recollides en la legislació específica sobre residus, el gestor de residus de construcció i demolició complirà amb les següents obligacions:

1. En el supòsit d'activitats de gestió sotmeses a autorització per la legislació de residus, dur un registre en el qual, com a mínim, figuri la quantitat de residus gestionats, expressada en tones i en metres cúbics, el tipus de residus, codificats conformement a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", la identificació del productor, del posseïdor i de l'obra d'on procedeixen, o del gestor, quan procedeixin d'altra operació anterior de gestió, el mètode de gestió aplicat, així com les quantitats, en tones i en metres cúbics, i destinacions dels productes i residus resultants de l'activitat.
2. Posar a la disposició de les administracions públiques competents, a petició de les mateixes, la informació continguda en el registre esmentat en el punt anterior. La informació referida a cada any natural s'haurà de mantenir durant els cinc anys següents.
3. Estendre al posseïdor o al gestor que li lliuri residus de construcció i demolició, els certificats acreditatius de la gestió dels residus rebuts, especificant el productor i, si escau, el nombre de llicència de l'obra de procedència. Quan es tracti d'un gestor que porti a terme una operació exclusivament de recollida, emmagatzematge, transferència o transport, haurà d'a més transmetre al posseïdor o al gestor que li va lliurar els residus, els certificats de l'operació de valorització o d'eliminació subsegüent que van ser destinats als residus.
4. En el cas que manqui d'autorització per a gestionar residus perillosos, haurà de disposar d'un procediment d'admissió de residus en la instal·lació que asseguri que, prèviament al procés de tractament, es detectaran i se separaran, emmagatzemaran adequadament i derivaran a gestors autoritzats de residus perillosos aquells que tinguin aquest caràcter i puguin arribar a la instal·lació barrejats amb residus no perillosos de construcció i demolició. Aquesta obligació s'entendrà sense perjudici de les responsabilitats que pugui incórrer el productor, el posseïdor o, si escau, el gestor precedent que hagi enviat aquests residus a la instal·lació.

3. NORMATIVA I LEGISLACIÓ APLICABLE

Per a l'elaboració del present estudi s'ha considerat la normativa següent:

- Article 45 de la Constitució Espanyola.

G GESTIÓ DE RESIDUS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan estatal marco de gestión de residuos (PEMAR) 2016-2022

Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015.

B.O.E.: 12 de diciembre de 2015

Normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron

Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

B.O.E.: 21 de octubre de 2017

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 8 de julio de 2020

Ley de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Ley 7/2022, de 8 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de abril de 2022

Completada per:

Criterios para determinar cuándo los residuos termoplásticos sometidos a tratamientos mecánicos y destinados a la fabricación de productos plásticos dejan de ser residuo con arreglo a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Orden TED/646/2023, de 9 de junio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 22 de junio de 2023

Real Decreto de envases y residuos de envases

Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 28 de diciembre de 2022

Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos

Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Vivienda de Cataluña.

D.O.G.C.: 28 de julio de 2009

B.O.E.: 30 de octubre de 2009

Decreto por el que se aprueba el Programa de gestión de residuos de la construcción de Cataluña (PROGROC), se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, y el canon sobre la deposición controlada de los residuos de la construcción

Decreto 89/2010, de 29 de junio, de la Consejería de Medio Ambiente y Vivienda de Cataluña.

D.O.G.C.: 6 de julio de 2010

Derogado, salvo los artículos 2, 3 y 4, los capítulos III, IV y V, la disposición derogatoria, las disposiciones adicionales y las disposiciones finales 1 y 3, y modificados los artículos 11 y 15 por:

Programa de Prevención y Gestión de Residuos y Recursos de Cataluña (PRECAT20)

Real Decreto 210/2018, de 6 de abril, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

B.O.E.: 16 de abril de 2018

Orden por la que se regula la utilización de los áridos reciclados procedentes de la valorización de residuos de la construcción y demolición

Orden ACC/9/2023, de 23 de enero, de la Consejería de Acción Climática, Alimentación y Agenda Rural de Cataluña.

D.O.G.C.: 26 de enero de 2023

4. IDENTIFICACIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ GENERATS EN L'OBRA.

Tots els possibles residus de construcció i demolició generats a l'obra, s'han codificat atenent a la legislació vigent en matèria de gestió de residus, "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", donant lloc als següents grups:

RCE de Nivell I: Terres i materials pètris, no contaminats, procedents d'obres d'excavació

Com a excepció, no tenen la condició legal de residus:

Les terres i pedres no contaminades per substàncies perilloses, reutilitzades en la mateixa obra, en una obra diferent o en una activitat de restauració, acondicionament o reble, sempre que es pugui acreditar de forma fefaent la seva destinació a reutilització.

RCE de Nivell II: Residus generats principalment en les activitats pròpies del sector de la construcció, de la demolició, de la reparació domiciliària i de la implantació de serveis.

S'ha establert una classificació de RCE generats, segons els tipus de materials de què estan compostos:

Material segons "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"
RCE de Nivell I
1 Terres i petris de l'excavació
RCE de Nivell II
RCE de naturalesa no pètria
1 Asfalt
2 Fusta
3 Metalls (inclosos els seus aliatges)
4 Paper i cartró
5 Plàstic
6 Vidre

7 Guix
8 Escombraries
RCE de naturalesa pètria
1 Sorra, grava i altres àrids
2 Formigó
3 Maons, teules i materials ceràmics
4 Pedra
RCE potencialment perillosos
1 Altres

5. ESTIMACIÓ DE LA QUANTITAT DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ QUE GGENERARAN EN L'OBRA

S'ha estimat la quantitat de residus generats a l'obra, a partir dels amidaments del projecte, en funció del pes de materials integrants en els rendiments dels corresponents preus descompostos de cada unitat de obra, determinant el pes de les restes dels materials sobrants (minves, trencaments, escapçadures, etc) i el de l'emballatge dels productes subministrats.

El volum de excavació de les terres i dels materials petris no utilitzats en l'obra, s'ha calculat en funció de les dimensions del projecte, afectat per un coeficient d'esponjament segons la classe de terreny.

A partir del pes del residu, s'ha estimat el seu volum mitjançant una densitat aparent definida pel quocient entre el pes del residu i el volum que ocupa una vegada dipositat en el contenidor.

Els resultats es resumeixen en la següent taula:

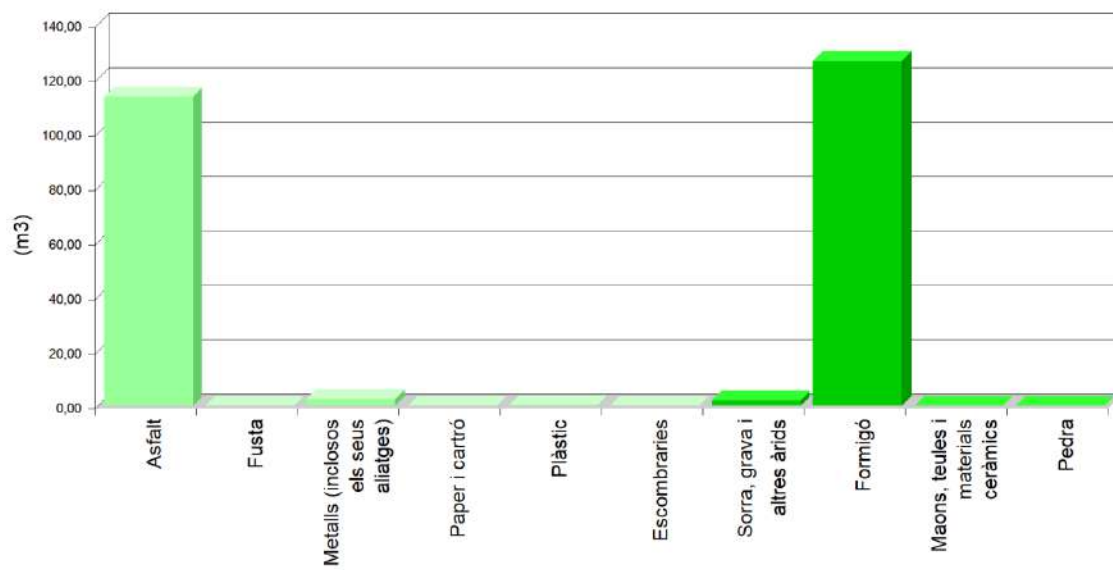
Material segons "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Codi LER	Densitat aparent (t/m ³)	Pes (t)	Volum (m ³)
RCE de Nivell I				
1 Terres i petris de l'excavació				
Terra i pedres diferents de les especificades en el codi 17 05 03.	17 05 04	0,00	0,000	308,542
RCE de Nivell II				
RCE de naturalesa no pètria				
1 Asfalt				
Barreges bituminoses diferents de les especificades en el codi 17 03 01.	17 03 02	1,00	113,445	113,445
2 Fusta				
Fusta.	17 02 01	1,10	0,095	0,086
3 Metalls (inclosos els seus aliatges)				
Ferro i acer.	17 04 05	2,10	5,223	2,487
4 Paper i cartró				
Envasos de paper i cartró.	15 01 01	0,75	0,091	0,121
5 Plàstic				
Plàstic.	17 02 03	0,60	0,176	0,293
6 Escombraries				
Materials d'aïllament diferents dels especificats en els codis 17 06 01 i 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,010	0,017
RCE de naturalesa pètria				
1 Sorra, grava i altres àrids				
Residus de grava i roques triturades diferents dels esmentats en el codi 01 04 07.	01 04 08	1,50	0,873	0,582
Residus de sorra i argiles.	01 04 09	1,60	2,213	1,383
2 Formigó				

Material segons "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Codi LER	Densitat aparent (t/m ³)	Pes (t)	Volum (m ³)
Formigó (formigons, morters i prefabricats).	17 01 01	1,50	189,871	126,581
3 Maons, teules i materials ceràmics				
Maons.	17 01 02	1,25	0,080	0,064
Teules i materials ceràmics.	17 01 03	1,25	0,003	0,002
4 Pedra				
Residus del tall i serrat de pedra diferents dels esmentats en el codi 01 04 07.	01 04 13	1,50	0,011	0,007
RCE potencialment perillosos				
1 Altres				
Detergents diferents dels especificats en el codi 20 01 29.	20 01 30	1,00	0,000	0,000

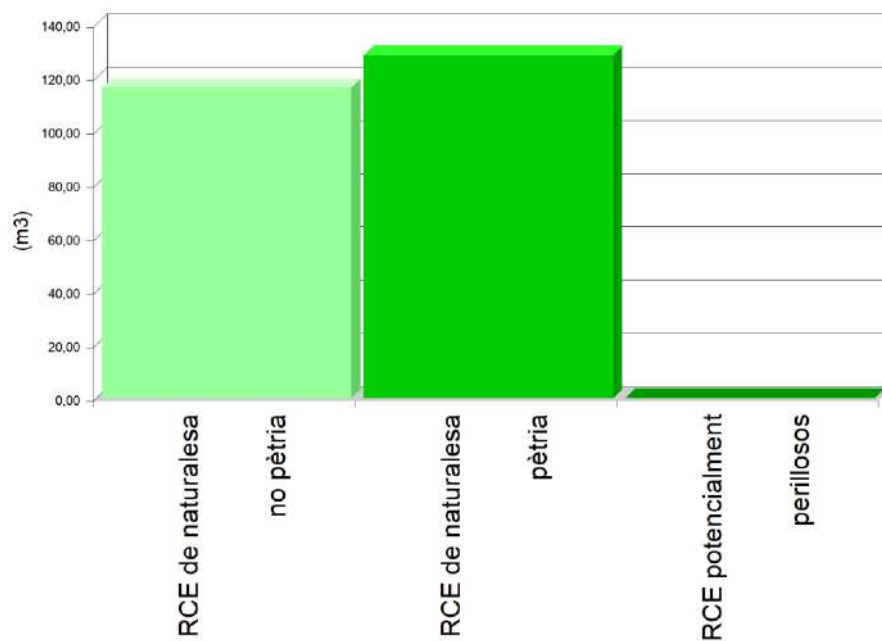
A la taula següent, s'exposen els valors del pes i el volum de RCE, agrupats per nivells i apartats

Material segons "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Pes (t)	Volum (m ³)
RCE de Nivell I		
1 Terres i petris de l'excavació	-7,467	308,542
RCE de Nivell II		
RCE de naturalesa no pètria		
1 Asfalt	113,445	113,445
2 Fusta	0,095	0,086
3 Metalls (inclosos els seus aliatges)	5,223	2,487
4 Paper i cartró	0,091	0,121
5 Plàstic	0,176	0,293
6 Vidre	0,000	0,000
7 Guix	0,000	0,000
8 Escombraries	0,010	0,017
RCE de naturalesa pètria		
1 Sorra, grava i altres àrids	3,086	1,965
2 Formigó	189,871	126,581
3 Maons, teules i materials ceràmics	0,083	0,066
4 Pedra	0,011	0,007
RCE potencialment perillosos		
1 Altres	0,000	0,000

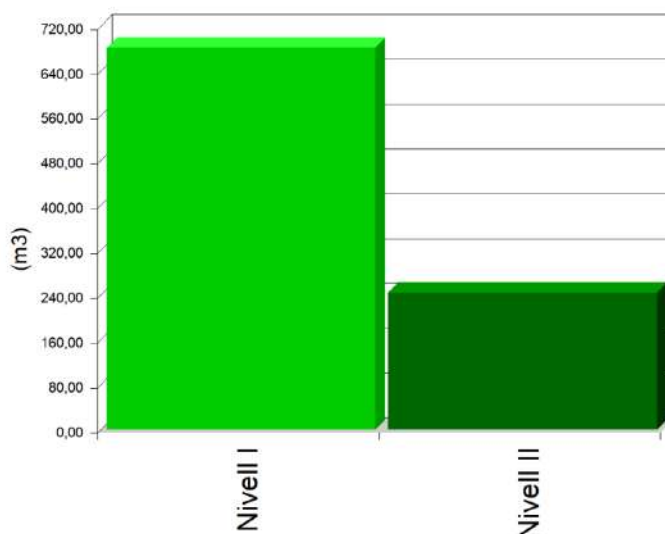
Volum de RCE de Nivell II



Volum de RCE de Nivell II



Volum de RCE de Nivell I i Nivell II



6. MESURES PER A LA PLANIFICACIÓ I OPTIMITZACIÓ DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS RESULTANTS DE LA CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ DE L'OBRA OBJECTE DEL PROJECTE

En la fase de projecte s'han tingut en compte les diferents alternatives compositives, constructives i de disseny, optant per aquelles que generen el menor volum de residus en la fase de construcció i d'exploració, facilitant, a més, el desmantellament de l'obra al final de la seva vida útil amb el menor impacte ambiental.

Per tal de generar menys residus en la fase d'execució, el constructor assumirà la responsabilitat d'organitzar i planificar l'obra, pel que fa al tipus de subministrament, provisió de materials i procés d'execució.

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

- L'excavació s'ajustarà a les dimensions específiques del projecte, atenent a les cotes dels plànols de fonamentació, fins a la profunditat indicada en el mateix que coincidirà amb l'Estudi Geotècnic corresponent amb el vist i pla de la Direcció Facultativa. En el cas que hi hagi llots de drenatge, es fitarà l'extensió de les bosses dels mateixos.
- S'ha d'evitar en el possible la producció de residus de naturalesa pètria (bitlles, grava, sorra, etc.), pactant amb el proveïdor la devolució del material que no s'utilitzi a l'obra.
- El formigó subministrat serà preferentment de central. En cas que hi hagi sobrants s'utilitzaran en les parts de l'obra que es prevegi per a aquests casos, com formigons de neteja, base de paviments, reblerts, etc.
- Les peces que continguin mesclures bituminoses, es subministraran justes en dimensió i extensió, per tal d'evitar els sobrants innecessaris. Abans de la seva col·locació es planificarà l'execució per procedir a l'obertura de les peces mínimes, de manera que quedin dins dels envasos dels sobrants no executats.
- Tots els elements de fusta es replantejaran juntament amb l'oficial de fusteria, per tal d'optimitzar la solució, minimitzar el seu consum i generar el menor volum de residus.
- El subministrament dels elements metàl·lics i els seus aliatges, es realitzarà amb les quantitats mínimes i estrictament necessàries per a l'execució de la fase de la obra corresponent, evitant-se qualsevol treball dins de l'obra, a excepció del muntatge dels corresponents kits prefabricats.

- Es demanarà de forma expressa als proveïdors que el subministrament en obra es realitzi amb la menor quantitat d'emalatge possible, renunciant als aspectes publicitaris, decoratius i superflus.

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

7. OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORITZACIÓ O ELIMINACIÓ QUE ES DESTINARAN ALS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ QUE ES GENERIN EN L'OBRA

El desenvolupament de les activitats de valorització de residus de construcció i demolició requerirà autorització prèvia de l'òrgan competent en matèria mediambiental de la Comunitat Autònoma corresponent, en els termes establerts per la legislació vigent en matèria de residus.

L'autorització podrà ser atorgada per a una o vàries de les operacions que es vagin a realitzar, i sense perjudici de les autoritzacions o llicències exigides per qualsevol altra normativa aplicable a l'activitat. S'atorgarà per un termini de temps determinat, i podrà ser renovada per períodes successius.

L'autorització només es concedirà prèvia inspecció de les instal·lacions en les que es vagi a desenvolupar l'activitat i comprovació de la qualificació dels tècnics responsables de la seva direcció i que està prevista l'adequada formació professional del personal encarregat de la seva explotació.

Els àrids reciclats obtinguts com producte d'una operació de valorització de residus de construcció i enderrocament haurien de complir els requisits tècnics i legals per a l'ús que es destinin.

Quan es prevegi l'operació de reutilització en una altra construcció dels sobrants de les terres procedents de l'excavació, dels residus minerals o petris, dels materials ceràmics o dels materials no petris i metàl·lics, el procés es realitzarà preferentment en el dipòsit municipal.

Quan es destinin residus no perillosos de construcció i demolició, a la preparació per a la reutilització, el reciclatge i una altra valorització de materials, incloses les operacions de reomplert, haurà d'aconseguir com a mínim el 70% en pes dels produïts, excloent els materials en estat natural de terres sobrants i restes de pedra definits en la categoria 17 05 04 de la llista de residus.

En relació a la destinació prevista per als residus no reutilitzables ni valorables "in situ", s'expressen les característiques, la seva quantitat, el tipus de tractament i el seu destí, a la taula següent:

Material segons "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Codi LER	Tractament	Destí	Pes (t)	Volum (m ³)
RCE de Nivell I					
1 Terres i petris de l'excavació					
Terra i pedres diferents de les especificades en el codi 17 05 03.	17 05 04	Reutilització	Pròpia obra	7,467	308,542
Terra i pedres diferents de les especificades en el codi 17 05 03.	17 05 04	Reutilització	Pròpia obra	597,773	373,608
RCE de Nivell II					
RCE de naturalesa no pètria					
1 Asfalt					
Barreges bituminoses diferents de les especificades en el codi 17 03 01.	17 03 02	Reciclat	Planta reciclatge RCE	113,445	113,445

Material segons "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Codi LER	Tractament	Destí	Pes (t)	Volum (m³)
2 Fusta					
Fusta.	17 02 01	Reciclat	Gestor autoritzat RNPs	0,095	0,086
3 Metalls (inclosos els seus aliatges)					
Ferro i acer.	17 04 05	Reciclat	Gestor autoritzat RNPs	5,223	2,487
4 Paper i cartró					
Envasos de paper i cartró.	15 01 01	Reciclat	Gestor autoritzat RNPs	0,091	0,121
5 Plàstic					
Plàstic.	17 02 03	Reciclat	Gestor autoritzat RNPs	0,176	0,293
6 Escombraries					
Materials d'aïllament diferents dels especificats en els codis 17 06 01 i 17 06 03.	17 06 04	Reciclat	Gestor autoritzat RNPs	0,010	0,017
RCE de naturalesa pètria					
1 Sorra, grava i altres àrids					
Residus de grava i roques triturades diferents dels esmentats en el codi 01 04 07.	01 04 08	Reciclat	Planta reciclatge RCE	0,873	0,582
Residus de sorra i argiles.	01 04 09	Reciclat	Planta reciclatge RCE	2,213	1,383
2 Formigó					
Formigó (formigons, morters i prefabricats).	17 01 01	Reciclat / Abocador	Planta reciclatge RCE	189,871	126,581
3 Maons, teules i materials ceràmics					
Maons.	17 01 02	Reciclat	Planta reciclatge RCE	0,080	0,064
Teules i materials ceràmics.	17 01 03	Reciclat	Planta reciclatge RCE	0,003	0,002
4 Pedra					
Residus del tall i serrat de pedra diferents dels esmentats en el codi 01 04 07.	01 04 13	Sense tractament específic	Restauració / Abocador	0,011	0,007
RCE potencialment perillosos					
1 Altres					
Detergents diferents dels especificats en el codi 20 01 29.	20 01 30	Tractament Fsc/Qmc	Gestor autoritzat RNPs	0,000	0,000
<p>Notes:</p> <p>RCE: Residus de construcció i demolició</p> <p>RSU: Residus sòlids urbans</p> <p>RNPs: Residus no perillosos</p> <p>RP: Residus perillosos</p>					

8. MESURES PER A LA SEPARACIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROCAMENT EN OBRA

Els residus de construcció i demolició se separaran en les següents fraccions quan, de forma individualitzada per a cadascuna de les fraccions esmentades, la quantitat prevista de generació de residus per al total de l'obra superi les quantitats expressades a la següent taula:

TIPUS DE RESIDU		TOTAL RESIDU OBRA (t)	LLINDAR SEGONS NORMA (t)	Separació obligatòria en obra i entrega a Gestor Autoritzat
Fraccions minerals	Formigó LER 17 01 01	189,87	> 80	OBLIGATÒRIA
	Maons, teules i materials ceràmics LER 17 01 02, LER 17 01 03	0,08	> 40	NO OBLIGATÒRIA
	Pedra LER 17 05 04	0,01	---	OBLIGATÒRIA
Metalls (inclosos els seus aliatges) LER 17 04		5,22	---	OBLIGATÒRIA
Fusta LER 17 02 01		0,10	---	OBLIGATÒRIA
Plàstic LER 17 02 03		0,18	---	OBLIGATÒRIA
Vidre LER 17 02 02		0,00	---	OBLIGATÒRIA
Guix LER 17 08 02		0,00	---	OBLIGATÒRIA
Paper i cartró LER 15 01 01		0,09	> 0,50	NO OBLIGATÒRIA

Quan el pes estimat de la fracció de formigó o de la fracció de maons/teules/ceràmics/taulellets superi els llindars de la taula anterior, aquestes fraccions s'han de separar de les fraccions minerals.

En aquells casos en què sigui obligatòria la classificació a l'obra de les fraccions dels residus de construcció i demolició, s'acreditarà documentalment aquesta obligació mitjançant el lliurament als gestors autoritzats per tal de sol·licitar la devolució de la garantia corresponent.

Si per falta d'espai físic en l'obra no és tècnicament viable fer aquesta separació en origen, el posseïdor podrà encomanar la separació de fraccions a un gestor de residus en una instal·lació de tractament de residus de construcció i enderrocament extern a l'obra. En aquest últim cas, el posseïdor haurà d'obtenir del gestor de la instal·lació documentació acreditativa que aquest ha complert, en nom seu.

9. PRESCRIPCIONS EN RELACIÓ AMB L'EMMAGATZEMATGE, MANEIG, SEPARACIÓ I ALTRES OPERACIONS DE GESTIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROCAMENT

El dipòsit temporal de la runa es realitzarà en contenidors metàl·lics amb la ubicació i condicions establertes en les ordenances municipals, o bé en sacs industrials amb un volum inferior a un metre cúbic, quedant degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus.

Aquells residus valoritzables, com fustes, plàstics, ferralla, etc., Es dipositaran en contenidors degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus, per tal de facilitar la seva gestió.

Els contenidors hauran d'estar pintats amb colors vius, que siguin visibles durant la nit, i han de comptar amb una banda de material reflectant de, almenys, 15 centímetres al llarg de tot el seu perímetre, figurant de forma clara i llegible la següent informació:

- Raó social.
- Codi d'Identificació Fiscal (C.I.F.).
- Número de telèfon del titular del contenidor / envàs.
- Número d'inscripció en el Registre de Transportistes de Residus del titular del contenidor.

Aquesta informació haurà de quedar també reflectida a través d'adhesius o plaques, en els envasos industrials o altres elements de contenció.

El responsable de l'obra a la qual dona servei el contenidor d'adoptar les mesures pertinents per evitar que es dipositin residus aliens a la mateixa. Els contenidors romandran tancats o coberts fora de l'horari de treball, amb tal d'evitar el dipòsit de restes aliens a l'obra i el vessament de dels residus.

A l'equip d'obra s'hauran d'establir els mitjans humans, tècnics i procediments de separació que es dedicaran a cada tipus de RCE.

S'hauran de complir les prescripcions establertes en les ordenances municipals, els requisits i condicions de la llicència d'obra, especialment si obliguen a la separació en origen de determinades matèries objecte de reciclatge o deposició, i el constructor o el cap d'obra realitzar una avaluació econòmica de les condicions en què és viable aquesta operació, considerant les possibilitats reals de fer-la, és a dir, que l'obra o construcció ho permeti i que es disposi de plantes de reciclatge o gestors adequats.

El constructor haurà d'efectuar un estricte control documental, de manera que els transportistes i gestors de RCE presentin els vals de cada retirada i lliurament a destinació final. En el cas que els residus es reutilitzin en altres obres o projectes de restauració, s'haurà d'aportar evidència documental de la destinació final.

Les restes derivades del rentat de les canaletes de les cubes de subministrament de formigó prefabricat seran considerats com a residus i gestionats com li correspon (LER 17 01 01).

S'ha d'evitar la contaminació mitjançant productes tòxics o perillosos dels materials plàstics, restes de fusta, abassegaments o contenidors de runes, amb la finalitat de procedir a la seva adequada segregació.

Les terres superficials que es puguin destinar a jardineria o la recuperació de sòls degradats, seran acuradament retirades i emmagatzemades durant el menor temps possible, disposades en cavallons d'alçada no superior a 2 metres, evitant la humitat excessiva, la seva manipulació i la seva contaminació.

Els residus que continguin amiant compliran els preceptes dictats per la legislació vigent sobre esta matèria, així com la legislació laboral d'aplicació.

10. VALORACIÓ DEL COST PREVIST DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROC.

El cost previst de la gestió dels residus s'ha determinat a partir de l'estimació descrita a l'apartat 5, "ESTIMACIÓ DE LA QUANTITAT DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ QUE GGENERARAN EN L'OBRA", aplicant els preus corresponents per a cada unitat d'obra, segons es detalla en el capítol de Gestió de Residus del pressupost del projecte.

11. DETERMINACIÓ DE L'IMPORT DE LA FIANÇA

Per tal de garantir la correcta gestió dels residus de construcció i enderrocament generats en les obres, les entitats locals exigeixen el dipòsit de una fiança o una altra garantia financera equivalent, que respongui de la correcta gestió dels residus de construcció i demolició que es produeixen en la obra, en els termes previstos en la legislació autonòmica i municipal.

En el present estudi s'ha considerat, a efectes de la determinació de l'import de la fiança, els import mínim i màxim fixats per l'Entitat Local corresponent.

- Costos de gestió de RCE de Nivell I: 11.00 €/t
- Costos de gestió de RCE de Nivell II: 11.00 €/t
- Import mínim de la fiança: 150.00 € - com a mínim un 0,2 % del PEM.
- Import màxim de la fiança: 60.000,00 €

En el quadre següent, es determina l'import de la fiança o garantia financera equivalent prevista a la gestió de RCE

Pressupost d'execució material de l'Obra (PEM): 152.455,87€

A: ESTIMACIÓ DEL COST DE TRACTAMENT DE RCE A EFECTES DE LA DETERMINACIÓ DE LA FIANÇA

Tipologia	Pes (t)	Volum (m ³)	Cost de gestió (€/t)	Import (€)	% s/PEM
A.1. RCE de Nivell I					
Terres i petris de l'excavació	-7,467	308,542	11,00		

Total Nivell I				-82,137 ⁽¹⁾	-0,05
A.2. RCE de Nivell II					
RCE de naturalesa pètria	193,051	128,620	11,00		
RCE de naturalesa no pètria	119,040	116,450	11,00		
RCE potencialment perillosos	0,000	0,000	11,00		
Total Nivell II	312,091	245,069		3.433,00 ⁽²⁾	2,25
Total				3.350,86	2,20
<i>Notes:</i>					
<i>(1) Entre 150,00€ i 60.000,00€.</i>					
<i>(2) Com a mínim un 0.2 % del PEM.</i>					

B: RESTA DE COSTOS DE GESTIÓ			
Concepte	Import (€)		% s/PEM
Costos administratius, lloguers, ports, etc.	228,68		0,15
TOTAL:	3.579,55€		2,35

La Ràpita, 18 d'agost del 2025

ENATE ENGINYERIA S.L.P

C.I.F. B-43.945.658
C/ Sebastià Joan Arbò, 76 baixos
43870-Amposta
Tel. 977 700 384 / Fax 977 707 313

L'enginyer tècnic industrial: Rafel Cornet Torta

ANNEX IV.- *“ Disposicions d’obligat compliment ”*

NORMATIVA D'OBLIGAT COMPLIMENT

NORMATIVA DE CARÀCTER GENERAL

Ley de Ordenación de la Edificación

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 6 de noviembre de 1999

Texto consolidado. Última modificación: 15 de julio de 2015

Modificada per:

Ley de medidas urgentes para impulsar la actividad de rehabilitación edificatoria en el contexto del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Ley 10/2022, de 14 de junio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Ley de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de noviembre de 2017

Modificada per:

Medidas urgentes por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español diversas directivas de la Unión Europea en el ámbito de la contratación pública en determinados sectores: de seguros privados, de planes y fondos de pensiones, del ámbito tributario y de litigios fiscales

Real Decreto Ley 3/2020, de 4 de febrero, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 5 de febrero de 2020

Modificada per:

Ley de calidad de la Arquitectura

Ley 9/2022, de 14 de junio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Código Técnico de la Edificación (CTE)

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificat per:

Aprobación del documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Correcció d'errors:

Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 20 de diciembre de 2007

Correcció d'errors:

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificat per:

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 18 de octubre de 2008

Modificat per:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificat per:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

Modificat per:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificat per:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte I

Disposiciones generales, condiciones técnicas y administrativas, exigencias básicas, contenido del proyecto, documentación del seguimiento de la obra y terminología.

Modificat per:

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Correcció d'errors:

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificat per:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

Modificat per:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificat per:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Ley 32/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 19 de octubre de 2006

Desenvolupat per:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

Modificada per:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Modificada per:

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios

Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 2 de junio de 2021

2.2. X. Control de qualitat i assaigs

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

2.2.1. XE. Estructuras de formigó

Código Estructural

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10 de agosto de 2021

Correcció d'errors:

Corrección de errores del Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural

Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes.

B.O.E.: 2 de febrero de 2024

2.2.2. XM. Estructures metàl·liques

DB-SE-A Seguridad estructural: Acero

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SE-A.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Código Estructural

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10 de agosto de 2021

Correcció d'errors:

Corrección de errores del Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural

Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes.

B.O.E.: 2 de febrero de 2024

2.2.3. XS. Estudis geotècnics

DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SE-C.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

ANNEX V.- *“ Pla de control de qualitat ”*

1.- INTRODUCCIÓ.

El Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) estableix les exigències bàsiques de qualitat que han de complir els edificis, incloses les seves instal·lacions, per satisfer els requisits bàsics de seguretat i habitabilitat.

El CTE determina, a més, que aquestes exigències bàsiques han de complir-se en el projecte, la construcció, el manteniment i la conservació dels edificis i les seves instal·lacions.

La comprovació del compliment d'aquestes exigències bàsiques es determina mitjançant una sèrie de controls: el control de recepció en obra dels productes, el control d'execució de l'obra i el control de l'obra acabada.

Es redacta el present Pla de control de qualitat com a annex del projecte, a fi de donar compliment a l'establert a l'Annex I de la part I del CTE, a l'apartat corresponent als Annexos de la Memòria, havent estat elaborat atenent a les prescripcions de la normativa d'aplicació vigent, a les característiques del projecte i a l'estipulat en el Plec de Condicions del present projecte.

Aquest annex del projecte no és un element substancial del mateix, ja que tot el seu contingut queda suficientment referenciat en el corresponent Plec de Condicions Tècniques Particulars del projecte.

El control de qualitat de les obres inclou:

El control de recepció en obra dels productes.

El control d'execució de l'obra.

El control de l'obra acabada.

Per a això:

- 1) El Director de l'Execució de l'Obra recopilarà la documentació del control realitzat, verificant que és conforme a l'establert en el projecte, els seus annexos i les seves modificacions.
- 2) El constructor recaptarà dels subministradors de productes i facilitarà al director d'obra i al director de l'execució de l'obra la documentació dels productes anteriorment assenyalada, així com les seves instruccions d'ús i manteniment, i les garanties corresponents quan escaigui.
- 3) La documentació de qualitat preparada pel constructor sobre cadascuna de les unitats d'obra podrà servir, si així ho autoritzés el director de l'execució de l'obra, com a part del control de qualitat de l'obra.

Una vegada finalitzada l'obra, la documentació del seguiment del control serà dipositada pel Director de l'Execució de l'Obra, en el Col·legi Professional corresponent o, si escau, en l'Administració Pública competent, que assegurï la seva tutela i es comprometi a emetre certificacions del seu contingut als qui acreditin un interès legítim.

2. NORMATIVA I LEGISLACIÓ APLICABLES.

2.1. Normativa de caràcter general

NORMATIVA DE CARÀCTER GENERAL

Ley de Ordenación de la Edificación

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 6 de noviembre de 1999

Texto consolidado. Última modificación: 15 de julio de 2015

Ley de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de noviembre de 2017

Modificada per:

Medidas urgentes por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español diversas directivas de la Unión Europea en el ámbito de la contratación pública en determinados sectores: de seguros privados, de planes y fondos de pensiones, del ámbito tributario y de litigios fiscales.

Real Decreto Ley 3/2020, de 4 de febrero, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 5 de febrero de 2020

Código Técnico de la Edificación (CTE)

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificat per:

Aprobación del documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Correcció d'errors:

Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 20 de diciembre de 2007

Correcció d'errors:

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificat per:

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 18 de octubre de 2008

Modificat per:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificat per:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

Modificat per:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificat per:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte I

Disposiciones generales, condiciones técnicas y administrativas, exigencias básicas, contenido del proyecto, documentación del seguimiento de la obra y terminología.

Modificat per:

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Correcció d'errors:

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 11 de marzo de 2010

Modificat per:

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

Modificat per:

Anulado el artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

Sentencia de 4 de mayo de 2010 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 30 de julio de 2010

Modificat per:

Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Ley 8/2013, de 26 de junio, de la Jefatura del Estado.

Disposición final undécima. Modificación de los artículos 1 y 2 y el anejo III de la parte I del Real Decreto 314/2006.

B.O.E.: 27 de junio de 2013

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Ley 32/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 19 de octubre de 2006

Desenvolupat per:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

Modificada per:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Modificada per:

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios

Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 2 de junio de 2021

2.2. X. Control de qualitat i assaigs

Real Decreto por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 22 de abril de 2010

2.2.1. XE. Estructures de formigó

Código Estructural

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10 de agosto de 2021

2.2.2. XM. Estructures metàl·liques

DB-SE-A Seguridad estructural: Acero

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SE-A.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Código Estructural

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10 de agosto de 2021

2.2.3. XS. Estudis geotècnics

DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico SE-C.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Modificat per:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

3.- CONTROL DE RECEPCIÓ EN OBRA: PRESCRIPCIONS SOBRE ELS MATERIALS.

A l'apartat del Plec del projecte, corresponent a les Prescripcions sobre els materials, s'estableixen les condicions de subministrament; recepció i control; conservació, emmagatzematge i manipulació, i recomanacions per al seu ús en obra, de tots aquells materials utilitzats en l'obra.

El control de recepció abastarà assaigs de comprovació sobre aquells productes als que així se'ls exigeixi en la reglamentació vigent. Aquest control s'efectuarà sobre el mostreig del producte, sotmetent-se a criteris d'acceptació i rebuig i adoptant-se les decisions allà determinades.

El director d'execució de l'obra cursarà instruccions al constructor perquè aporti els certificats de qualitat i el marcat CE dels productes, equips i sistemes que s'incorporin a l'obra.

4. CONTROL DE QUALITAT EN L'EXECUCIÓ: PRESCRIPCIONS SOBRE L'EXECUCIÓ PER UNITAT D'OBRA.

A l'apartat del Plec del projecte, corresponent a les Prescripcions sobre l'execució per unitat d'obra, s'enumeren les fases de l'execució de cada unitat d'obra.

Les unitats d'obra són executades a partir de materials (productes) que han passat el seu control de qualitat, per la qual cosa la qualitat dels components de la unitat d'obra queda acreditada pels documents que els avalen, no obstant això, la qualitat de les parts no garanteix la qualitat del producte final (unitat d'obra).

En aquest apartat del Pla de control de qualitat, s'estableixen les operacions de control mínimes a realitzar durant l'execució de cada unitat d'obra, per a cadascuna de les fases d'execució descrites en el Plec, així com les proves de servei a realitzar a càrrec i compte de l'empresa constructora o instal·ladora.

Per poder avalar la qualitat de les unitats d'obra, s'estableix, de manera orientativa, la freqüència mínima de control a realitzar, incloent els aspectes més rellevants per a la correcta execució de la unitat d'obra, a verificar per part del director d'execució de l'obra durant el procés d'execució.

A continuació es detallen els controls mínims a realitzar pel director d'execució de l'obra, i les proves de servei a realitzar pel contractista, al seu càrrec, per a cadascuna de les unitats d'obra:

DMF010 Demolició de paviment d'aglomerat asfàltic de 15 cm de gruix mitjà, amb martell pneumàtic, i càrrega 358,00 m² mecànica sobre camió o contenidor.

DMX021 Demolició de solera o paviment de formigó en massa de 15 a 25 cm de gruix, amb martell pneumàtic, i 334,80 m² càrrega manual sobre camió o contenidor.

DMX050 Demolició de paviment exterior de rajoles i/o llosetes de formigó, amb martell pneumàtic, i càrrega manual 334,80 m² sobre camió o contenidor.

DMX090 Demolició de vorada sobre base de formigó, amb mitjans manuals, sense deteriorar els elements 16,50 m constructius contigus, i càrrega manual sobre camió o contenidor.

FASE	1	Retirada i arreplegat de enderroc.	
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
1.1	Aplec.	1 per paviment	<ul style="list-style-type: none">■ No s'han apilat i emmagatzemat en funció de la seva posterior gestió.■ S'han abocat en l'exterior del recinte.

ADR010 Reblert envoltant de les instal·lacions en rases, amb formigó en massa HM-15/B/20/X0, fabricat en central i 15,00 m³ abocament des de camió.

FASE	1	Posta en obra del formigó.		
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig	
1.1	Tipus de formigó, consistència i mida de l'àrid.	1 per lot	■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.	
1.2	Abocament i compactació del formigó.	1 per lot	■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.	

ACE030 Excavació de pous en terra tova, de més de 1,25 m de profunditat màxima, amb mitjans mecànics, i 43,74 m³ càrrega a camió.

ACE030b Excavació de pous en terra tova, de fins a 1,25 m de profunditat màxima, amb mitjans mecànics, i càrrega 5,78 m³ a camió.

ACE040 Excavació de rases en terra tova, de fins a 1,25 m de profunditat màxima, amb mitjans mecànics, i càrrega 483,60 m³ a camió.

FASE	1	Replanteig en el terreny.		
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig	
1.1	Dimensions en planta, cotes de fons i cotes entre eixos.	1 per pou	■ Errors superiors al 2,5%. ■ Variacions superiors a ±100 mm.	
1.2	Distàncies relatives a llindegs de parcel·la, serveis, servituds, fonamentacions i edificacions properes.	1 per pou	■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.	

FASE	2	Excavació en successives rases horitzontals i extracció de terres.		
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig	
2.1	Longitud, amplària i cota del fons de l'excavació.	1 per pou	■ Variacions superiors a ±50 mm respecte a les especificacions de projecte.	
2.2	Anivellació de l'excavació.	1 per pou	■ Variacions no acumulatives de 50 mm en general.	
2.3	Identificació de les característiques del terreny del fons de l'excavació.	1 per zona d'actuació	■ Diferències respecte a les especificacions de l'estudi geotècnic.	
2.4	Discontinuitats del terreny durant el tall de terres.	1 per pou	■ Existència de lleties o restes d'edificacions.	

ACR020 Reblert de rases amb sorra de 0 a 5 mm de diàmetre, i compactació en tongades successives de 25 cm 115,20 m³ d'espessor màxim amb mitjans mecànics, fins a assolir una densitat seca no inferior al 90% de la màxima obtinguda en l'assaig Proctor Modificat, realitzat segons UNE 103501.

ACR020b Reblert de rases amb terra seleccionada procedent de la pròpia excavació, i compactació en tongades 311,34 m³ successives de 25 cm d'espessor màxim amb mitjans mecànics, fins a assolir una densitat seca no inferior al 90% de la màxima obtinguda en l'assaig Proctor Modificat, realitzat segons UNE 103501.

FASE	1	Estesa del material de reblert en tongades d'espessor uniforme.		
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig	
1.1	Guix de les tongades.	1 per tongada	■ Superior a 25 cm.	
1.2	Materials de les diferents capes.	1 per tongada	■ No són de característiques uniformes.	
1.3	Pendent transversal de la superfície de les capes durant l'execució del reomplert.	1 per tongada	■ Inferior al 6%. ■ No permet assegurar l'evacuació de les aigües sense perill d'erosió.	

FASE	2	Humectació o dessecació de cada tongada.		
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig	
2.1	Contingut d'humitat.	1 per tongada	■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.	

FASE	3	Compactació.		
------	---	--------------	--	--

	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
3.1	Uniformitat de la superfície d'acabat.	1 per tongada	■ Existència d'assentaments.

MBG010b Base granular amb tot-u artificial calcari, i compactació al 95% del Proctor Modificat amb mitjans 43,30 m³ mecànics, en tongades de 30 cm de gruix, fins a aconseguir una densitat seca no inferior al al 95% del Proctor Modificat de la màxima obtinguda en l'assaig Proctor Modificat, realitzat segons UNE 103501, per a millora de les propietats resistents del terreny.

FASE	1	Estès del material en tongades d'espessor uniforme.	
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
1.1	Gruix de les tongades.	1 per tongada	■ Superior a 30 cm.
1.2	Gruix total.	1 per unitat	■ Gruix diferent en més d'1/5 del gruix especificat en el projecte.
1.3	Planitud.	1 per unitat	■ Variacions superiors a ±10 mm, amidades amb regla de 3 m.

FASE	2	Humectació o dessecació de cada tongada.	
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
2.1	Contingut d'humitat.	1 per tongada	■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.

FASE	3	Compactació.	
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
3.1	Uniformitat de la superfície d'acabat.	1 per tongada	■ Existència d'assentaments.

MBH010 Base de formigó amb malla electrosoldada de 15 cm d'espessor, amb junts, realitzada amb formigó HM- 334,80 m² 20/B/20/X0 fabricat en central i abocament des de camió, amb malla electrosoldada superior com a armadura de repariment, ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, estès i vibrat manual, mitjançant regla vibrant, amb malla electrosoldada superior com a armadura de repariment, ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, amb acabat reglejat, per al seu posterior ús com a suport de paviment; recolzada sobre capa base existent.

FASE	1	Preparació de la superfície de recolzament del formigó.	
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
1.1	Densitat i rasant de la superfície de recolzament.	1 per base de formigó	■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.

FASE	2	Estesa de nivells mitjançant tocaments, mestres de formigó o regles.	
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
2.1	Rasant de la cara superior.	1 per base de formigó	■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.

FASE	3	Formació de junts de construcció i de junts de dilatació.	
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
3.1	Profunditat del junt de dilatació.	1 per base de formigó	■ Inferior al gruix de la base.
3.2	Gruix dels junts.	1 per junt	■ Inferior a 0,5 cm. ■ Superior a 1 cm.

FASE	4	Col·locació de la malla electrosoldada amb separadors homologats.	
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
4.1	Disposició de les armadures.	1 per base de formigó	■ Desplaçament de l'armadura.

FASE	5	Abocat, estesa i vibrat del formigó.	
	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
5.1	Gruix.	1 per base de formigó	■ Inferior a 15 cm.

	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
5.2	Condicions d'abocament del formigó.	1 per base de formigó	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistència de la pasterada en el moment de la descàrrega distinta de l'especificada en el projecte o que presenti principi d'adormiment. ■ Pasterades a les quals s'ha afegit aigua o una altra substància nociva no prevista en el projecte.

FASE	6	Curat del formigó.		
		Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
6.1		Mètode aplicat, temps de curat i protecció de superfícies.	1 per fase de formigonat	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.

MPB001 Mescla bituminosa contínua en calent AC 16 surf B35/50 D, per a capa de rodolament, densa, amb àrid calcari 61,23 t de 16 mm de grandària màxima, amb 0,05 t de betum per t de mescla, per a un tonatge d'aplicació de més de 1000 t/dia.

FASE	1	Extensió de la mescla bituminosa.		
		Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
1.1		Ordre d'aplicació.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No s'ha començat per la vora inferior. ■ No s'ha realitzat per franges longitudinals.
1.2		Amplada de les franges.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No s'ha realitzat el menor nombre de junts possible.

FASE	2	Compactació de la capa de mescla bituminosa.		
		Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
2.1		Compactació.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No s'ha realitzat longitudinalment, de manera contínua i sistemàtica. ■ No s'ha realitzat a la major temperatura possible.
2.2		Acabat de la superfície.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No ha presentat una textura homogènia, uniforme i exempta de segregacions.

FASE	3	Execució de juntes transversals i longitudinals en la capa de mescla bituminosa.		
		Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
3.1		Separació entre junts transversals de capes superposades.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 5 m.
3.2		Separació entre junts longitudinals de capes superposades.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 15 m.

MPH010 Subministrament i col·locació de paviment per a ús públic en zona de voreres i passeigs, de llosetes de 334,80 m² formigó per a ús exterior, de 9 pastilles, classe resistent a flexió T, classe resistent segons la càrrega de ruptura 3, classe de desgast per abrasió G, format nominal 20x20x3 cm, color gris, segons UNE-EN 1339, col·locades a l'estès sobre capa de sorra-ciment de 3 cm de gruix, sense additius, amb 250 kg/m³ de ciment Portland amb calcària CEM II/B-L 32,5 R i sorra de cantera granítica, deixant entre elles una junta de separació de entre 1,5 i 3 mm. Inclús, juntes estructurals i de dilatació, talls a realitzar per ajustar-les als cantells del confinament o a les intrusions existents en el paviment i reblert de juntes amb beurada de ciment 1/2 CEM II/B-P 32,5 R, acolorida amb la mateixa tonalitat de les peces.

FASE	1	Col·locació a l'estesa de les peces.		
		Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
1.1		Gruix del junt.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 1,5 mm. ■ Superior a 3 mm.

FASE	2	Formació de juntes i trobades.		
		Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
2.1		Junts de dilatació.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No coincidència amb les juntes de dilatació de la pròpia estructura. ■ Inexistència de junts en encontres amb elements fixos, com pilars o pericons de registre.
2.2		Juntes de contracció.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separació entre junts superior a 6 m. ■ Superfície delimitada per junts superior a 30 m².

MLB010 Peces de vorada recta de formigó, monocapa, amb secció normalitzada de vianants A1 (20x14) cm, classe 16,50 m climàtica B (absorció <=6%), classe resistent a l'abració H (petjada <=23 mm) i classe resistent a flexió S (R-3,5 N/mm²), de 50 cm de longitud, segons UNE-EN 1340 i UNE 127340, col·locades sobre base de formigó en massa (HM-20/P/20/X0) de gruix uniforme de 20 cm i 10 cm d'amplada a cada costat del vorera, abocament de de camió, estès i vibrat, amb acabat reglejat, segons pendents del projecte i col·locat sobre explanada amb índex CBR > 5 (California Bearing Ratio), no inclosa en aquest preu; posterior ajuntant d'amplada màxima 5 mm amb morter de ciment, industrial, M-5. Inclús topalls o contraforts de 1/3 i 2/3 de l'altura de la vorera, del costat de la calçada i al revers respectivament, amb un mínim de 10 cm, excepte en el cas de paviments flexibles.

FASE	1	Replanteig d'alineacions i nivells.		
		Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
1.1	Replanteig.		1 cada 20 m	■ Variacions superiors a ±20 mm.

FASE	2	Abocament i estès de formigó en llit de suport.		
		Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
2.1	Gruix.		1 cada 20 m	■ Inferior a 20 cm.
2.2	Condicions d'abocament del formigó.		1 cada 20 m	■ Consistència de la pasterada en el moment de la descàrrega distinta de l'especificada en el projecte o que presenti principi d'adormiment. ■ Pasterades a les quals s'ha afegit aigua o una altra substància nociva no prevista en el projecte.

FASE	3	Col·locació, rebut i anivellació de les peces, incloent-hi topalls o contraforts.		
		Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
3.1	Assentament de la vorada.		1 cada 20 m	■ Assentament insuficient o discontinu.
3.2	Rejuntat.		1 cada 20 m	■ Superior a 2 cm.

IFA010 Punt de buidat de xarxa

1,00 U

IFA010b Pericó de connexió de servei de proveïment d'aigua potable edifici, inclou pericó, connexió i vàlvula de tall. 14,00 U

IFA010c Connexió de servei de proveïment d'aigua potable nova xarxa-xarxa existent.

1,00 U

FASE	1	Replanteig del recorregut de la connexió de servei, coordinat amb la resta d'instal·lacions o elements que puguin tenir interferències.		
		Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
1.1	Situació.		1 per unitat	■ La canonada no s'ha col·locat per sota de qualsevol canalització o element que contingui dispositius elèctrics o electrònics, així com de qualsevol xarxa de telecomunicacions. ■ Distància inferior a 30 cm a altres instal·lacions paral·leles.
1.2	Dimensions i traçat de la rasa.		1 per rasa	■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.
1.3	Volums de protecció i prohibició respecte a altres instal·lacions o elements.		1 per unitat	■ No s'han respectat.

FASE	2	Eliminació de les terres soltes del fons de l'excavació.		
		Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
2.1	Neteja i planitud.		1 per unitat	■ Manca de planitud o presència d'irregularitats en el pla de recolzament.

FASE	3	Abocat i compactació del formigó en formació de solera.		
		Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
3.1	Condicions d'abocament del formigó.		1 per solera	■ Consistència de la pasterada en el moment de la descàrrega distinta de l'especificada en el projecte o que presenti principi d'adormiment. ■ Pasterades a les quals s'ha afegit aigua o una altra substància nociva no prevista en el projecte.
3.2	Gruix.		1 per solera	■ Inferior a 15 cm.

FASE	4	Formació de l'obra de fàbrica amb maons, prèviament humits, col·locats amb morter de ciment.	
		Verificacions	Nº de controls
4.1		Disposició, tipus i dimensions.	1 per unitat
			■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.

FASE	5	Enfoscat i brunyit amb morter del fons i de les parets interiors del pericó.	
		Verificacions	Nº de controls
5.1		Acabat interior.	1 per unitat
			■ Discontinuitats, esquerdes o irregularitats en l'acabat.

FASE	6	Abocat de la sorra en el fons de la rasa.	
		Verificacions	Nº de controls
6.1		Gruix.	1 per unitat
			■ Inferior a 15 cm.
6.2		Humitat i compacitat.	1 per unitat
			■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.

FASE	7	Col·locació de la canonada.	
		Verificacions	Nº de controls
7.1		Tipus, situació i dimensió.	1 per unitat
			■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.
7.2		Passos a través d'elements constructius.	1 per unitat
			■ Absència de passamurs.
7.3		Alineació.	1 per unitat
			■ Desviacions superiors al 2%.

FASE	8	Muntatge de la clau de tall.	
		Verificacions	Nº de controls
8.1		Tipus, situació i diàmetre.	1 per unitat
			■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.
8.2		Connexions.	1 per unitat
			■ Entrega de tubs insuficient. ■ Collament insuficient. ■ Segellat defectuós.

FASE	9	Acoblament de la connexió de servei amb la xarxa general del municipi.	
		Verificacions	Nº de controls
9.1		Tipus, situació i diàmetre.	1 per unitat
			■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.
9.2		Connexions dels tubs i segellat.	1 per unitat
			■ Entrega de tubs insuficient. ■ Fixació defectuosa. ■ Manca d'hermeticitat.

PROVES DE SERVEI

Prova de resistència mecànica i estanquitat.	
Normativa d'aplicació	<ul style="list-style-type: none"> ■ CTE. DB-HS Salubridad ■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

ISS012b Connexió sanejament existent edificis a nova xarxa general de sanejament (connexió frontal)

14,00 U

FASE	1	Replanteig.	
		Verificacions	Nº de controls
1.1		Situació.	1 cada 10 m
			■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.
1.2		Dimensions, pendents i traçat.	1 cada 10 m
			■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.
1.3		Volums de protecció i prohibició respecte a altres instal·lacions o elements.	1 cada 10 m
			■ No s'han respectat.
1.4		Situació.	1 cada 10 m
			■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.
1.5		Distància entre abraçadores.	1 cada 10 m
			■ Superior a 75 cm.

FASE	2	Presentació en sec dels tubs.	
		Verificacions	Nº de controls
2.1		Nombre, tipus i dimensions.	1 cada 10 m
			■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.

FASE	3	Fixació del material auxiliar per a muntatge i subjecció a l'obra.	
		Verificacions	Nº de controls
3.1		Subjecció de les abraçadores al forjat.	1 cada 10 m
			Criteris de rebuig
			■ Incompliment de les prescripcions del fabricant.

FASE	4	Muntatge, connexió i comprovació del seu correcte funcionament.	
		Verificacions	Nº de controls
4.1		Tipus, situació i dimensió.	1 cada 10 m
4.2		Pendent.	1 cada 10 m
4.3		Passos a través d'elements constructius.	1 cada 10 m
4.4		Neteja.	1 cada 10 m
4.5		Estanquitat.	1 cada 10 m
			Criteris de rebuig
			■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.
			■ Inferior al 1,00%, per a l'evacuació d'aigües residuals (a baixa i alta temperatura) i/o pluvials.
			■ Folgança inferior a 1 cm.
			■ Absència de passamurs.
			■ Existència de restes de brutícia.
			■ Manca d'estanquitat.

PROVES DE SERVEI

Prova d'estanquitat parcial.	
Normativa d'aplicació	CTE. DB-HS Salubridad

IUA020 Tub de polietilè PE 100, de color negre amb bandes de color blau, de 110 mm de diàmetre exterior i 10 mm gruix, SDR11, PN=16 atm.

IUA020b Tub de polietilè PE 100, de color negre amb bandes de color blau, de 200 mm de diàmetre exterior i 18,2 mm de gruix, SDR11, PN=16 atm.

IUA020d Tub de polietilè PE 100, de color negre amb bandes de color blau, de 63 mm de diàmetre exterior i 5,8 mm de gruix, SDR11, PN=16 atm.

FASE	1	Replanteig del recorregut de la canonada.	
		Verificacions	Nº de controls
1.1		Situació.	1 cada 20 m
1.2		Volums de protecció i prohibició respecte a altres instal·lacions o elements.	1 cada 20 m
			Criteris de rebuig
			■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.
			■ No s'han respectat.

FASE	2	Muntatge, connexió i comprovació del seu correcte funcionament.	
		Verificacions	Nº de controls
2.1		Tipus, situació i dimensió.	1 cada 20 m
			Criteris de rebuig
			■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.

IUS016 Col·lector soterrat en terreny no agressiu, format per tub de polietilè d'alta densitat (PEAD/HDPE) de doble paret, l'exterior corrugada color negre i la interior llisa color blanc, unió per copa amb junta elàstica de EPDM, rigidesa anular nominal 8 kN/m², diàmetre nominal 315 mm i secció circular, amb una pendent mínima del 0,50%, per a conducció de sanejament sense pressió, col·locat sobre llit de sorra de 10 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guià manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 30 cm per sobre de la generatriu superior. Inclús, junts de goma, lubricant per a muntatge, accessoris i peces especials.

FASE	1	Replanteig del recorregut del col·lector.	
		Verificacions	Nº de controls
1.1		Situació.	1 cada 10 m
1.2		Dimensions, profunditat i traçat.	1 cada 10 m
1.3		Distància a altres elements i instal·lacions.	1 cada 10 m
			Criteris de rebuig
			■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.
			■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.
			■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.

FASE	2	Presentació en sec dels tubs.	
		Verificacions	Nº de controls
2.1		Nombre, tipus i dimensions.	1 cada 10 m
			Criteris de rebuig
			■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.

FASE	3	Abocat de la sorra en el fons de la rasa.	
------	---	-------------------------------------------	--

	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
3.1	Gruix de la capa.	1 cada 10 m	■ Inferior a 10 cm.
3.2	Humitat i compacitat.	1 cada 10 m	■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.

FASE	4	Descens i col·locació dels tubs en el fons de la rasa.	
------	---	--------------------------------------------------------	--

	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
4.1	Neteja de l'interior dels col·lectors.	1 cada 10 m	■ Existència de restes o elements adherits.

FASE	5	Muntatge, connexió i comprovació del seu correcte funcionament.	
------	---	-----------------------------------------------------------------	--

	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
5.1	Pendent.	1 cada 10 m	■ Inferior al 0,50%.
5.2	Neteja.	1 cada 10 m	■ Existència de restes de brutícia.
5.3	Junt, connexió i segellat.	1 per junt	■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.

FASE	6	Execució del reblert envoltant.	
------	---	---------------------------------	--

	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
6.1	Gruix.	1 cada 10 m	■ Inferior a 30 cm.

PROVES DE SERVEI

Prova d'estanquitat parcial.	
Normativa d'aplicació	CTE. DB-HS Salubridad

IUS055 Formació de pou de registre d'elements prefabricats de formigó armat, de 1,2 m de diàmetre interior i 2 m 5,00 U d'altura útil interior, format per: solera de 25 cm d'espessor de formigó armat HA-30/B/20/XC4+XA2 lleugerament armada amb malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, base prefabricada de formigó armat de 70 cm d'altura, amb tres perforacions i junts de cautxú EPDM, per a connexió amb col·lectors de diàmetres nominals 300, 300 i 300 mm, con asimètric prefabricat de formigó armat de 120 cm d'altura, mòdul d'ajust prefabricat de formigó en massa de 10 cm d'altura i llosa al voltant de la boca del con de 150x150 cm i 20 cm de gruix de formigó en massa HM-30/B/20/X0+XA2; amb tancament de tapa circular estanca amb bloqueig i marc de ferro colat classe D-400 segons UNE-EN 124, instal·lat en calçades de carrers, incloent les per vianants, o zones d'aparcament per a tot tipus de vehicles. Inclús lubricant per a muntatge i formigó en massa HM-30/B/20/X0+XA2 per a formació de canal en el fons del pou.

IUS055b Formació de pou de registre d'elements prefabricats de formigó armat, de 1,2 m de diàmetre interior i 2 m 3,00 U d'altura útil interior, format per: solera de 25 cm d'espessor de formigó armat HA-30/B/20/XC4+XA2 lleugerament armada amb malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, base prefabricada de formigó armat de 70 cm d'altura, amb dues perforacions i junts de cautxú EPDM per a connexió amb col·lectors de 300 mm de diàmetre nominal, con asimètric prefabricat de formigó armat de 120 cm d'altura, mòdul d'ajust prefabricat de formigó en massa de 10 cm d'altura i llosa al voltant de la boca del con de 150x150 cm i 20 cm de gruix de formigó en massa HM-30/B/20/X0+XA2; amb tancament de tapa circular estanca amb bloqueig i marc de ferro colat classe D-400 segons UNE-EN 124, instal·lat en calçades de carrers, incloent les per vianants, o zones d'aparcament per a tot tipus de vehicles. Inclús lubricant per a muntatge i formigó en massa HM-30/B/20/X0+XA2 per a formació de canal en el fons del pou.

IUS055c Formació de pou de registre d'elements prefabricats de formigó armat, de 1,2 m de diàmetre interior i 2 m 2,00 U d'altura útil interior, format per: solera de 25 cm d'espessor de formigó armat HA-30/B/20/XC4+XA2 lleugerament armada amb malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, base prefabricada de formigó armat de 80 cm d'altura, amb quatre perforacions i junts de cautxú EPDM, per a connexió amb col·lectors de diàmetres nominals 300, 300, 300 i 400 mm, anell prefabricat de formigó armat de 50 cm d'altura, con asimètric prefabricat de formigó armat de 60 cm d'altura, mòdul d'ajust prefabricat de formigó en massa de 10 cm d'altura i llosa al voltant de la boca del con de 150x150 cm i 20 cm de gruix de formigó en massa HM-30/B/20/X0+XA2; amb tancament de tapa circular estanca amb bloqueig i marc de ferro colat classe D-400 segons UNE-EN 124, instal·lat en calçades de carrers, incloent les per vianants, o zones d'aparcament per a tot tipus de vehicles. Inclús lubricant per a muntatge i formigó en massa HM-30/B/20/X0+XA2 per a formació de canal en el fons del pou.

FASE	1	Replanteig.	
------	---	-------------	--

	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
1.1	Situació.	1 per unitat	■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.
1.2	Dimensions i traçat.	1 per unitat	■ Variacions superiors a ±50 mm.

FASE	2	Col·locació de la malla electrosoldada.	
------	---	-----------------------------------------	--

	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
2.1	Disposició de les armadures.	1 per unitat	■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.
2.2	Disposició i longitud d'empalmaments i ancoratges.	1 per unitat	■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.
2.3	Recobriments de les armadures.	1 per unitat	■ Variacions superiors al 15%.

FASE	3	Abocat i compactació del formigó en formació de solera.
------	---	---------------------------------------------------------

	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
3.1	Gruix.	1 per unitat	■ Inferior a 25 cm.
3.2	Condicions d'abocament del formigó.	1 per unitat	■ Consistència de la pasterada en el moment de la descàrrega distinta de l'especificada en el projecte o que presenti principi d'adormiment. ■ Pasterades a les quals s'ha afegit aigua o una altra substància nociva no prevista en el projecte.
3.3	Cota de la solera.	1 per unitat	■ Variacions superiors a ± 30 mm.

FASE	4	Muntatge.
------	---	-----------

	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
4.1	Unió entre peces.	1 per unitat	■ Inexistència de junts expansius de segellat.

FASE	5	Formació del canal en el fons del pou.
------	---	----------------------------------------

	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
5.1	Pendent.	1 per unitat	■ Inferior al 5%.

FASE	6	Connexionat dels col·lectors al pou.
------	---	--------------------------------------

	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
6.1	Connexions dels tubs.	1 per tub	■ Entrega de tubs insuficient. ■ Fixació defectuosa.
6.2	Desnivell entre el col·lector d'entrada i el de sortida.	1 per unitat	■ Inexistència de desnivell. ■ Desnivell negatiu.

FASE	7	Col·locació dels pates.
------	---	-------------------------

	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
7.1	Distància entre pates.	1 per unitat	■ Inferior a 30 cm. ■ Superior a 40 cm.
7.2	Distància del pate superior a la boca d'accés.	1 per unitat	■ Inferior a 40 cm. ■ Superior a 50 cm.

FASE	8	Abocat i compactació del formigó per formació de la llosa al voltant de la boca del con.
------	---	------------------------------------------------------------------------------------------

	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
8.1	Gruix.	1 per unitat	■ Inferior a 20 cm.
8.2	Condicions d'abocament del formigó.	1 per unitat	■ Consistència de la pasterada en el moment de la descàrrega distinta de l'especificada en el projecte o que presenti principi d'adormiment. ■ Pasterades a les quals s'ha afegit aigua o una altra substància nociva no prevista en el projecte.

FASE	9	Col·locació de marc, tapa de registre i accessoris.
------	---	-----------------------------------------------------

	Verificacions	Nº de controls	Criteris de rebuig
9.1	Marc, tapa i accessoris.	1 per unitat	■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.
9.2	Enrasat de la tapa amb el paviment.	1 per unitat	■ Variacions superiors a ± 5 mm.

PROVES DE SERVEI

Prova d'estanquitat parcial.	
Normativa d'aplicació	CTE. DB-HS Salubridad

GTA020 Transport de terres amb camió dels productes procedents de l'excavació de qualsevol tipus de terreny a 172,26 m³ abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus, situat a una distància no limitada.

FASE	1	Transport de terres a l'abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus, amb protecció de les mateixes mitjançant la seva cobertura amb teles.	
		Verificacions	Nº de controls
1.1		Càrrega sobre camió.	1 per camió
			Criteris de rebuig
			■ El camió supera la massa màxima autoritzada.

UAA012 Pericó prefabricat escames edificis.

14,00 U

FASE	1	Replanteig.	
		Verificacions	Nº de controls
1.1		Situació.	1 per unitat
1.2		Dimensions.	1 per unitat
1.3		Distància a altres elements i instal·lacions.	1 per unitat
			Criteris de rebuig
			■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.
			■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.
			■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.

FASE	2	Excavació amb mitjans mecànics.	
		Verificacions	Nº de controls
2.1		Dimensions i acabat de l'excavació.	1 per unitat
			Criteris de rebuig
			■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.

FASE	3	Eliminació de les terres soltes del fons de l'excavació.	
		Verificacions	Nº de controls
3.1		Superfície de recolzament.	1 per unitat
			Criteris de rebuig
			■ Manca de planitud o presència d'irregularitats en el pla de recolzament.

FASE	4	Abocat i compactació del formigó en formació de solera.	
		Verificacions	Nº de controls
4.1		Gruix.	1 per unitat
4.2		Condicions d'abocament del formigó.	1 per unitat
			Criteris de rebuig
			■ Inferior a 15 cm.
			■ Consistència de la pasterada en el moment de la descàrrega distinta de l'especificada en el projecte o que presenti principi d'adormiment.
			■ Pasterades a les quals s'ha afegit aigua o una altra substància nociva no prevista en el projecte.

FASE	5	Col·locació de l'arqueta prefabricada.	
		Verificacions	Nº de controls
5.1		Disposició, tipus i dimensions.	1 per unitat
			Criteris de rebuig
			■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.

FASE	6	Connexió dels col·lectors al pericó.	
		Verificacions	Nº de controls
6.1		Connexions dels tubs i segellat.	1 per tub
			Criteris de rebuig
			■ Entrega de tubs insuficient.
			■ Fixació defectuosa.
			■ Manca d'hermeticitat.

FASE	7	Reblert de l'extradós.	
		Verificacions	Nº de controls
7.1		Tipus i granulometria.	1 per unitat
			Criteris de rebuig
			■ Diferències respecte a les especificacions de projecte.

PROVES DE SERVEI

Prova d'estanquitat parcial.	
Normativa d'aplicació	CTE. DB-HS Salubritat

5.- CONTROL DE RECEPCIÓ DE L'OBRA ACABADA: PRESCRIPCIONS SOBRE VERIFICACIONS A L'EDIFICI ACABAT.

A l'apartat del Plec del projecte corresponent a les Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat s'estableixen les verificacions i proves de servei a realitzar per l'empresa constructora o instal·ladora, per comprovar les prestacions finals de l'edifici; sent al seu càrrec el cost de les mateixes.

Es realitzaran tant les proves finals de servei prescrites per la legislació aplicable, contingudes en el preceptiu ESTUDI DE PROGRAMACIÓ DEL CONTROL DE QUALITAT DE L'OBRA redactat pel director d'execució de l'obra, com les indicades en el Plec de Prescripcions Tècniques del projecte i les que pogués ordenar la Direcció facultativa durant el transcurs de l'obra.

6.- VALORACIÓ ECONÒMICA

Atenent a l'establert en l'Art. 11 de la LOE, és obligació del constructor executar l'obra amb subjecció al projecte, al contracte, a la legislació aplicable i a les instruccions del director d'obra i del director de l'execució de l'obra, a fi d'aconseguir la qualitat exigida en el projecte, acreditant mitjançant l'aportació de certificats, resultats de proves de servei, assaigs o altres documents, aquesta qualitat exigida.

El cost de tot això és a càrrec i compte del constructor, sense que sigui necessari pressupostar-ho de manera diferenciada i específica en el capítol "Control de qualitat i Assaigs" del pressupost d'execució material del projecte.

Traducció En aquest capítol s'indiquen aquells altres assaigs o proves de servei que han de ser realitzats per entitats o laboratoris de control de qualitat de l'edificació, degudament homologats i acreditats, diferents i independents dels realitzats pel constructor. El pressupost estimat en aquest Pla de control de qualitat de l'obra, sense perjudici del previst en el preceptiu ESTUDI DE PROGRAMACIÓ DEL CONTROL DE QUALITAT DE L'OBRA, a confeccionar pel director d'execució de l'obra, ascendeix a la quantitat indicada en el corresponent document del Projecte, corresponent al pressupost.

La Ràpita , 18 d'agost de 2025

ENATE INGINYERIA S.L.P

C.I.F. B-43.945.658
C/ Sebastià Joan Arbò, 76 baixos
43870-Amposta
Tel. 977 700 384 / Fax 977 707 313

L'enginyer tècnic industrial: Rafel Cornet Torta

2.- CÀLCULS

1. MEMÒRIA DE CÀLCUL

Els càlculs s'han realitzant mitjançant el programa informàtic amb el software **dmELECT** amb llicència 043862/00 i 042303/00 i revisió 2025 a favor del tècnic que subscriu el present projecte.

La Ràpita, 18 d'agost del 2025

ENATE ENGINYERIA S.L.P

C.I.F. B-43.945.658
C/ Sebastià Joan Arbò, 76 baixos
43870-Ampòsta
Tel. 977 700 384 / Fax 977 707 313

L'enginyer tècnic industrial: Rafel Cornet Torta

2. MEMÒRIA DE CàLCUL XARXA D'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE.

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$$H = Z + (P/\gamma) ; \gamma = \rho \times g ; H_1 = H_2 + h_f$$

Siendo:

H = Altura piezométrica, energía por unidad de peso (mca).

z = Cota (m).

P/γ = Altura de presión (mca).

γ = Peso específico fluido.

ρ = Densidad fluido (kg/m³).

g = Aceleración gravedad. 9,81 m/s².

h_f = Pérdidas de altura piezométrica, energía por unidad de peso (mca).

a) Tuberías y válvulas.

$$H_i - H_j = h_{ij} = r_{ij} \times Q_{ij}^n + m_{ij} \times Q_{ij}^2$$

Darcy - Weisbach :

$$r_{ij} = 10^9 \times 8 \times f \times L \times \rho / (\pi^2 \times g \times D^5 \times 1000) ; n = 2$$

$$m_{ij} = 10^6 \times 8 \times k \times \rho / (\pi^2 \times g \times D^4 \times 1000)$$

$$Re = 4 \times Q / (\pi \times D \times v)$$

Re ≤ 2000: Laminar, fórmula de Hagen-Poiseuille: $f = 64 / Re$

Re ≥ 4000: Turbulento: $f = 0.25 / [\lg_{10}(\epsilon / (3.7 \times D) + 5.74 / Re^{0.9})]^2$

2000 < Re < 4000: Se emplea una interpolación cúbica

Hazen - Williams :

$$r_{ij} = 12,171 \times 10^9 \times L / (C^{1,852} \times D^{4,871}) ; n = 1,852$$

$$m_{ij} = 10^6 \times 8 \times k / (\pi^2 \times g \times D^4)$$

b) Bombas-Grupos de presión.

$$h_{ij} = -\omega^2 \times (h_0 - rb \times (Q/\omega)^{nb})$$

Siendo:

f = Factor de fricción en tuberías (adimensional).

L = Longitud equivalente de tubería (m).

D = Diámetro de tubería o válvula (mm).

Q = Caudal (l/s).

ε = Rugosidad absoluta tubería (mm).

Re = Número de Reynolds (adimensional).

v = Viscosidad cinemática del fluido (m²/s).

k = Coeficiente de pérdidas en válvula (adimensional).

ω = Coeficiente de velocidad en bombas (adimensional).

h₀ = Altura bomba a caudal cero (mca).

rb = Coeficiente en bombas.

nb = Exponente caudal en bombas.

Red Abastecimiento

Las características generales de la red son:

Cálculo por: Darcy - Weisbach
 Densidad fluido: 1000 kg/m³
 Viscosidad cinemática del fluido: 0.0000011 m²/s
 Pérdidas secundarias: 20 %
 Velocidad máxima: 2.5 m/s
 Coeficiente simultaneidad:
 - Nudos consumo: 100 %
 - Hidrantes: 100 %
 - Bocas riego: 100 %

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	L.real (m)	Mat./Rug.(mm)/K	f	Q (l/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	hf (mca)	V (m/s)
33	10	3	8,87	PE100-16/0,1	0,025	4,7431	200	163,6	0,004	0,23
5	1	10		VC/K=0,5	0,02	4,7431	200	202	0,001	0,15
8	7	16	12	PE100-16/0,1	0,034	0,6572	110	90	0,003	0,1
9	16	8	22	PE100-16/0,1	0,034	0,6572	110	90	0,005	0,1
14	19	21	46	PE100-16/0,1	0,034	0,6572	110	90	0,011	0,1
12	8	19	13	PE100-16/0,1	0,034	0,6572	110	90	0,003	0,1
15	21	34	12	PE100-16/0,1	0,036	0,3356	63	51,4	0,014	0,16
19	32	28	12	PE100-16/0,1	0,086	-0,0581	110	90	0	0,01
22	36	32	10,01	PE100-16/0,1	0,033	-0,7464	110	90	0,003	0,12
25	32	36	14,99	PE100-16/0,1	0,031	-1,082	110	90	0,009	0,17
27	36	40	9	PE100-16/0,1	0,031	-1,082	110	90	0,005	0,17
28	40	39	10	PE100-16/0,1	0,029	-1,4177	110	90	0,01	0,22
33	43	7	70,16	PE100-16/0,1	0,034	0,6572	110	90	0,017	0,1
32	39	43	10	PE100-16/0,1	0,028	-1,7533	110	90	0,014	0,28
33	28	44	7	PE100-16/0,1	0,04	0,3527	110	90	0,001	0,06
35	44	28	11	PE100-16/0,1	0,04	0,3527	110	90	0,001	0,06
36	28	48	10	PE100-16/0,1	0,291	0,017	110	90	0	0
40	48	26	28	PE100-16/0,1	0,042	-0,3191	110	90	0,002	0,05
43	56	57	29	PE100-16/0,1	0,027	-1,9969	110	90	0,053	0,31
44	57	59	13	PE100-16/0,1	0,041	0,3356	110	90	0,001	0,05
45	59	30	10	PE100-16/0,1	0,041	0,3356	110	90	0,001	0,05
48	3	43	30,85	PE100-16/0,1	0,026	2,4106	110	90	0,079	0,38*
49	57	3	26,57	PE100-16/0,1	0,026	-2,3325	110	90	0,064	0,37
52	64	66	15	PE100-16/0,1	0,041	0,3362	110	90	0,001	0,05
55	66	70	19	PE100-16/0,1	0,041	0,3362	110	90	0,001	0,05
57	70	72	16	PE100-16/0,1	0,041	0,3362	110	90	0,001	0,05
59	72	64	75,98	PE100-16/0,1	0,041	0,3362	110	90	0,006	0,05
62	1	81	10	PE100-16/0,1	6,62	0,0005	110	90	0	0
64	81	83	15	PE100-16/0,1	6,62	0,0005	110	90	0	0
67	83	20	9	PE100-16/0,1	0,041	-0,3351	110	90	0,001	0,05
68	20	87	10	PE100-16/0,1	0,034	-0,6708	110	90	0,003	0,11
70	87	89	16	PE100-16/0,1	0,034	-0,6708	110	90	0,004	0,11
73	89	24	9	PE100-16/0,1	0,031	-1,0064	110	90	0,005	0,16
74	24	56	9,83	PE100-16/0,1	0,029	-1,3421	110	90	0,009	0,21
73	39	42	27	PE100-16/0,1	0,036	0,3356	63	51,4	0,031	0,16
64	28	36	25	PE100-16/0,1	0,039	-0,4108	110	90	0,003	0,06
61	21	32	54	PE100-16/0,1	0,041	0,3216	110	90	0,004	0,05
53	64	48	27,89	PE100-16/0,1	0,041	-0,3362	110	90	0,002	0,05
46	83	18	24,85	PE100-16/0,1	0,036	0,3356	63	51,4	0,028	0,16
44	56	26	25,06	PE100-16/0,1	0,034	0,6548	110	90	0,006	0,1
44	64	1	8,98	PE100-16/0,1	0,041	0,3362	110	90	0,001	0,05
44	32	38	26,8	PE100-16/0,1	0,036	0,3356	63	51,4	0,03	0,16
44	89	22	32,81	PE100-16/0,1	0,036	0,3356	63	51,4	0,037	0,16

Nudo	Cota (m)	P.estática (mca)	H (mca)	Presión (mca)	Nº de Viviendas	Caudal (l/s)
1	0	27,55	27,55	27,55		-4,7431
3	0	27,55	27,545	27,545		0
7	0	27,55	27,449	27,449		0
8	0	27,55	27,44	27,44		0
10	0	27,55	27,549	27,549		0
16	0	27,55	27,446	27,446		0
19	0	27,55	27,437	27,437		0
21	0	27,55	27,426	27,426		0

34	0	27,55	27,412	27,412	29	0,3356
32	0	27,55	27,422	27,422	29	0,3796
28	0	27,55	27,422	27,422		0
36	0	27,55	27,425	27,425	29	0,3356
32	0	27,55	27,428	27,428		0
38	0	27,55	27,397	27,397	29	0,3356
36	0	27,55	27,437	27,437		0
40	0	27,55	27,442	27,442	29	0,3356
39	0	27,55	27,452	27,452		0
42	0	27,55	27,421	27,421	29	0,3356
43	0	27,55	27,466	27,466		0
44	0	27,55	27,421	27,421		0
28	0	27,55	27,42	27,42	29	0,3356
48	0	27,55	27,42	27,42		0
26	0	27,55	27,422	27,422	29	0,3356
56	0	27,55	27,429	27,429		0
57	0	27,55	27,481	27,481		0
59	0	27,55	27,48	27,48		0
30	0	27,55	27,479	27,479	29	0,3356
64	0	27,55	27,418	27,418		0
66	0	27,55	27,417	27,417		0
70	0	27,55	27,416	27,416		0
72	0	27,55	27,414	27,414		0
1	0	27,55	27,408	27,408	29	0,3356
81	0	27,55	27,408	27,408		0
83	0	27,55	27,408	27,408		0
18	0	27,55	27,38	27,38	29	0,3356
20	0	27,55	27,408	27,408	29	0,3356
87	0	27,55	27,411	27,411		0
89	0	27,55	27,415	27,415		0
22	10	17,55	27,378	17,378*	29	0,3356
24	0	27,55	27,42	27,42	29	0,3356
64	0	27,55	27,408	27,408		0

NOTA:

- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor presión.

3. MEMÒRIA DE CÀLCUL XARXA DE SANEJAMENT.

Fórmulas Generales Circulación por Gravedad

Emplearemos las siguientes:

$$Q_{||} = 1/n S^{1/2} R_h^{2/3} A$$
$$V_{||} = 1/n S^{1/2} R_h^{2/3}$$

Siendo:

- $Q_{||}$ = Caudal a conducto lleno (m^3/s).
- $V_{||}$ = Velocidad a conducto lleno (m/s).
- n = Coeficiente de Manning (Adimensional).
- S = Pendiente hidráulica (En tanto por uno).
- R_h = Radio hidráulico (m).
- A = Area de la sección recta (m^2).

a) Sección Circular.

$$R_h = 0.25 D.$$
$$A = 0.7854 D^2.$$

b) Sección Ovoide.

$$R_h = 0.193 D.$$
$$A = 0.510 D^2.$$

Siendo:

- D = Altura del conducto (m).

Fórmulas Generales Circulación Forzada

Emplearemos las siguientes:

$$H = Z + (P/\gamma) ; \gamma = \rho \times g ; H_1 = H_2 + h_f$$

Siendo:

- H = Altura piezométrica (mca).
- z = Cota (m).
- P/γ = Altura de presión (mca).
- γ = Peso específico fluido.
- ρ = Densidad fluido (kg/m^3).
- g = Aceleración gravedad. $9,81 m/s^2$.
- h_f = Pérdidas de altura piezométrica, energía (mca).

a) Tuberías.

$$h_f = [(8 \times f \times L) / (\pi^2 \times g \times D^5)] \times Q^2$$
$$f = 0.25 / [\lg_{10}(\epsilon / (3.7 \times D) + 5.74 / Re^{0.9})]^2$$
$$Re = 4 \times Q / (\pi \times D \times v)$$

b) Válvulas.

$$h_v = [(8 \times k) / (\pi^2 \times g \times D^4)] \times Q^2$$

c) Bombas-Grupos de presión.

$$h_b = \alpha^2 \times H_0 + A \times Q^2$$

Siendo:

- f = Factor de fricción en tuberías (adimensional).
- L = Longitud equivalente de tubería (m).
- D = Diámetro de tubería o válvula (m).
- Q = Caudal (m^3/s).
- ϵ = Rugosidad absoluta tubería (mm).

Re = Número de Reynolds (adimensional).
 ν = Viscosidad cinemática del fluido (m²/s).
k = Coeficiente de pérdidas en válvula (adimensional).
 α = Coeficiente de velocidad en bombas (adimensional).
H₀ = Altura bomba a caudal cero (mca).
A = Coeficiente en bombas.

Xarxa 38.1-36.1-34.1

Datos Generales

- Circulación por Gravedad

IM(mm/h): 110
Velocidad máxima tuberías plásticas: 5 m/s
Velocidad máxima tuberías no plásticas: 4 m/s
Velocidad mínima: 0,5 m/s
Caudal máximo de diseño para Y/D: 1

- Circulación Forzada

Densidad fluido: 1.000 kg/m³
Viscosidad cinemática del fluido: 0,0000011 m²/s
Pérdidas secundarias: 20 %
Velocidad máxima: 1,5 m/s

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Rama	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Rec.mín. (m)	Material	n Rug(mm)/f	Pte (%)	Dn (mm)	Dint (mm)	QII (l/s)	VII (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Y (mm)	hf (mca)
1	36.1	2	22,96	0,38	PE Corr.	0,009	5,64	315	267	243,12	4,34	1,2	1,22	13	
2	2	38.1	17,46	0,38	PE Corr.	0,009	8,58	315	267	299,87	5,36	1,2	1,5	13	
3	2	4	17,41	1	PE Corr.	0,009	3	315	267	177,31	3,17	2,4	1,17**	21	
4	4	5	16,57	1	PE Corr.	0,009	3	315	267	177,31	3,17	3,6	1,33	26	
5	4	34.1	2,94	0,38	PE Corr.	0,009	36,88	315	267	621,67	11,1	1,2	2,33*	9	

Nudo	Tipo	Cota terreno (m)	Prof. pozos (m)	Superf. ev. (m ²)	Coef. escorr.	Nº viviendas	Caudal fijado (l/s)	Caudal total (l/s)	H (mca)	Presión (mca)
36.1	Arqueta	31,8	0,7	0	1	24	0	1,2		
2	Pozo Registro Circ.	31,2	1,39	0	1	0	0	0		
38.1	Arqueta	32	0,7	0	1	24	0	1,2		
4	Pozo Registro Circ.	30,6	1,32	0	1	0	0	0		
5	Aliviadero	30,1	1,31							
34.1	Arqueta	31	0,7	0	1	24	0	1,2		

NOTA:

- * Rama de mayor velocidad.
- ** Rama de menor velocidad.

Xarxa 32.1

Datos Generales

- Circulación por Gravedad

IM(mm/h): 110
Velocidad máxima tuberías plásticas: 5 m/s
Velocidad máxima tuberías no plásticas: 4 m/s
Velocidad mínima: 0,5 m/s
Caudal máximo de diseño para Y/D: 1

- Circulación Forzada

Densidad fluido: 1.000 kg/m³
Viscosidad cinemática del fluido: 0,0000011 m²/s
Pérdidas secundarias: 20 %
Velocidad máxima: 1,5 m/s

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Rama	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Rec.mín. (m)	Material	n Rug(mm)/f	Pte (%)	Dn (mm)	Dint (mm)	QII (l/s)	VII (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Y (mm)	hf (mca)
1	32.1	2	8,57	0,38	PE Corr.	0,009	12,2	315	267	357,58	6,39	1,2	1,66*	12	
3	2	4	14,91	1	PE Corr.	0,009	3	315	267	177,31	3,17	1,2	0,95**	15	

Nudo	Tipo	Cota terreno (m)	Prof. pozos (m)	Superf. ev. (m ²)	Coef. escorr.	Nº viviendas	Caudal fijado (l/s)	Caudal total (l/s)	H (mca)	Presión (mca)
32.1	Arqueta	31,77	0,7	0	1	24	0	1,2		
2	Pozo Registro Circ.	31,4	1,37	0	1	0	0	0		
4	Aliviadero	30,9	1,31							

NOTA:

- * Rama de mayor velocidad.
- ** Rama de menor velocidad.

Xarxa 30.1

Datos Generales

- Circulación por Gravedad

IM(mm/h): 110
 Velocidad máxima tuberías plásticas: 5 m/s
 Velocidad máxima tuberías no plásticas: 4 m/s
 Velocidad mínima: 0,5 m/s
 Caudal máximo de diseño para Y/D: 1

- Circulación Forzada

Densidad fluido: 1.000 kg/m³
 Viscosidad cinemática del fluido: 0,0000011 m²/s
 Pérdidas secundarias: 20 %
 Velocidad máxima: 1,5 m/s

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Rama	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Rec.mín. (m)	Material	n Rug(mm)/f	Pte (%)	Dn (mm)	Dint (mm)	QII (l/s)	VII (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Y (mm)	hf (mca)
2	2	3	15,63	1	PE Corr.	0,009	1,28	315	267	115,79	2,07	1,2	0,72**	19	
3	2	4	14,02	1	PE Corr.	0,009	2,85	315	267	172,97	3,09	1,2	0,93	15	
7	3	30.1	21,14	0,38	PE Corr.	0,009	6,52	315	267	261,37	4,67	1,2	1,31*	13	
8	4	9	16,01	1	PE Corr.	0,009	3	315	267	177,31	3,17	1,2	0,95	15	

Nudo	Tipo	Cota terreno (m)	Prof. pozos (m)	Superf. ev. (m ²)	Coef. escorr.	Nº viviendas	Caudal fijado (l/s)	Caudal total (l/s)	H (mca)	Presión (mca)
2	Pozo Registro Circ.	32,2	1,32	0	1	0	0	0		
3	Pozo Registro Circ.	32,4	1,31	0	1	0	0	0		
4	Pozo Registro Circ.	31,8	1,38	0	1	0	0	0		
30.1	Arqueta	33,16	0,7	0	1	24	0	1,2		
9	Aliviadero	31,26	1,31							

NOTA:

- * Rama de mayor velocidad.
- ** Rama de menor velocidad.

Xarxa 28.1-26.1-24.1

Datos Generales

- Circulación por Gravedad

IM(mm/h): 110
 Velocidad máxima tuberías plásticas: 5 m/s
 Velocidad máxima tuberías no plásticas: 4 m/s
 Velocidad mínima: 0,5 m/s
 Caudal máximo de diseño para Y/D: 1

- Circulación Forzada

Densidad fluido: 1.000 kg/m³
 Viscosidad cinemática del fluido: 0,0000011 m²/s
 Pérdidas secundarias: 20 %
 Velocidad máxima: 1,5 m/s

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Rama	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Rec.mín. (m)	Material	n Rug(mm)/f	Pte (%)	Dn (mm)	Dint (mm)	QII (l/s)	VII (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Y (mm)	hf (mca)
1	26.1	2	12,13	0,38	PE Corr.	0,009	13,43	315	267	375,15	6,7	1,2	1,74*	12	
2	2	28.1	14,23	0,38	PE Corr.	0,009	5,03	315	267	229,63	4,1	1,2	1,19	14	
3	2	4	12,25	1	PE Corr.	0,009	0,82	315	267	92,49	1,65	2,4	0,74**	29	
4	4	5	13,77	1	PE Corr.	0,009	3	315	267	177,31	3,17	1,2	0,95	15	
5	5	24.1	23,91	0,38	PE Corr.	0,009	9,67	315	267	318,38	5,69	1,2	1,48	12	

Nudo	Tipo	Cota terreno (m)	Prof. pozos (m)	Superf. ev. (m ²)	Coef. escorr.	Nº viviendas	Caudal fijado (l/s)	Caudal total (l/s)	H (mca)	Presión (mca)
26.1	Arqueta	32,7	0,7	0	1	24	0	1,2		
2	Pozo Registro Circ.	31,7	1,31	0	1	0	0	0		
28.1	Arqueta	31,8	0,7	0	1	24	0	1,2		
4	Aliviadero	31,6	1,32							
5	Pozo Registro Circ.	32,57	1,87	0	1	0	0	0		
24.1	Arqueta	33,7	0,7	0	1	24	0	1,2		

NOTA:

- * Rama de mayor velocidad.
- ** Rama de menor velocidad.

Xarxa 22.1-20.1-18.1

Datos Generales

- Circulación por Gravedad

IM(mm/h): 110
 Velocidad máxima tuberías plásticas: 5 m/s
 Velocidad máxima tuberías no plásticas: 4 m/s
 Velocidad mínima: 0,5 m/s
 Caudal máximo de diseño para Y/D: 1

- Circulación Forzada

Densidad fluido: 1.000 kg/m³
 Viscosidad cinemática del fluido: 0,0000011 m²/s
 Pérdidas secundarias: 20 %
 Velocidad máxima: 1,5 m/s

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Rama	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Rec.mín. (m)	Material	n Rug(mm)/f	Pte (%)	Dn (mm)	Dint (mm)	QII (l/s)	VII (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Y (mm)	hf (mca)
1	1	2	7	1	PE Corr.	0,009	0,71	315	267	86,52	1,55	3	0,74**	33	
2	2	22.1	17,6	0,38	PE Corr.	0,009	5,21	315	267	233,6	4,17	0,6	1	10	
18.1	2	18.1	17,46	0,38	PE Corr.	0,009	5,82	315	267	247,05	4,41	1,2	1,24	13	
4	2	20.1	19,1	0,38	PE Corr.	0,009	10,08	315	267	325	5,8	1,2	1,51*	12	

Nudo	Tipo	Cota terreno (m)	Prof. pozos (m)	Superf. ev. (m ²)	Coef. escorr.	Nº viviendas	Caudal fijado (l/s)	Caudal total (l/s)	H (mca)	Presión (mca)
1	Aliviadero	32,25	1,32							
2	Pozo Registro Circ.	32,3	1,31	0	1	0	0	0		
22.1	Arqueta	32,6	0,7	0	1	12	0	0,6		
18.1	Arqueta	32,7	0,7	0	1	24	0	1,2		
20.1	Arqueta	33,6	0,7	0	1	24	0	1,2		

NOTA:

- * Rama de mayor velocidad.
- ** Rama de menor velocidad.

Xarxa 1.1

Datos Generales

- Circulación por Gravedad

IM(mm/h): 110
Velocidad máxima tuberías plásticas: 5 m/s
Velocidad máxima tuberías no plásticas: 4 m/s
Velocidad mínima: 0,5 m/s
Caudal máximo de diseño para Y/D: 1

- Circulación Forzada

Densidad fluido: 1.000 kg/m³
Viscosidad cinemática del fluido: 0,0000011 m²/s
Pérdidas secundarias: 20 %
Velocidad máxima: 1,5 m/s

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Rama	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Rec.mín. (m)	Material	n Rug(mm)/f	Pte (%)	Dn (mm)	Dint (mm)	QII (l/s)	VII (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Y (mm)	hf (mca)
1	1	1.1	21,01	0,11	PE Corr.	0,009	3	315	267	177,31	3,17	1,2	0,95***	15	

Nudo	Tipo	Cota terreno (m)	Prof. pozos (m)	Superf. ev. (m ²)	Coef. escorr.	Nº viviendas	Caudal fijado (l/s)	Caudal total (l/s)	H (mca)	Presión (mca)
1	Aliviadero	32,8	0,43							
1.1	Arqueta	33,7	0,7	0	1	24	0	1,2		

NOTA:

- * Rama de mayor velocidad.
- ** Rama de menor velocidad.