


TÍTOL:	PROJECTE EXECUTIU PER L'AMPLIACIÓ DEL TRACTAMENT D'AIGUA DE L'ETAP AL T.M. DE RIUDECANYES AMB OSMISI INVERSA
PROMOTOR:	 AJUNTAMENT DE RIUDECANYES Carrer del Dimecres, 9 43771 Riudecanyes
EMPLAÇAMENT:	RIUDECANYES
DATA	NOVEMBRE 2025

**GERARD
VILALTA
MALLAFRE -
DNI 39879917X**

Signat digitalment per
GERARD VILALTA
MALLAFRE - DNI
39879917X
Data: 2025.12.01
18:05:10 +01'00'



ÍNDEX

1. ASPECTES GENERALS

1.1. ANTECEDENTS I PROBLEMÀTICA OBSERVADA

1.2. OBJECTE

1.3. TIPUS D'INTERVENCIÓ

1.4. EMPLAÇAMENT

1.5. AGENTS DEL PROJECTE

1.6. NORMATIVA D'APLICACIÓ

2. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

2.1. ENTORN FÍSIC I AFECTACIÓ

2.2. SITUACIÓ ACTUAL

2.3. JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

2.4. OXIDACIÓ D'HIPOCLORIT SÒDIC A DIÒXID DE CLOR

2.5. OSMOSI INVERSA

2.5.1 Funcionament de l'osmosi inversa.

2.5.2 Línia de flux d'aigua de la Instal·lació d'Osmosi Inversa:

2.5.2.1 Pretractament Químic i decloració

2.5.2.2 Filtració de Seguretat (Cartutx).

2.5.3 Pressurització d'Alta Pressió

2.5.4 Separació per Osmosi Inversa

2.6. ELEMENTS DE CONTROL I SUPORT

2.6.1 Esquema

2.7. PLANTA OSMOSI INVERSA

2.8. CONDICIONS DE DISSENY

2.9. MEMBRANES

2.10. HIDRÀULICA

2.11. ACCESSORIS

2.12. ABAST MUNTATGE

2.13. DOCUMENTACIÓ A LLIURAR

2.14. PLAÇ D'EXECUCIÓ

2.15. GESTIÓ DE RESIDUS

2.16. RESUM DEL PRESSUPOST.

3. CÀLCULS JUSTIFICATIUS

4. SEGURETAT I SALUT

5. GESTIÓ DE RESIDUS

6. CONTROL DE QUALITAT

7. PLEC DE CONDICIONS

8. PLANOLS

8.1 Situació i emplaçament.

8.2 Fotografies.

9. PRESSUPOST

10. FITXES TÈCNIQUES



11. ASPECTES GENERALS

1.1. ANTECEDENTS I PROBLEMÀTICA OBSERVADA

El municipi de Riudecanyes, amb una extensió de 17,10 km², està situat al sector meridional de la comarca del Baix Camp. La població l'any 2024 és de 1.359 habitants, repartits entre el nucli urbà del municipi i dos urbanitzacions (Mar de Riudecanyes i Montclar) desenvolupades als anys 70.

Just al centre de la comarca del Baix Camp, Riudecanyes veu com el seu terme municipal agafa alçada per la presència de la serra de l'Argentera esdevenint una excel·lent talaia per a l'observació de bona part del Camp.

El mar, només a uns 12 quilòmetres de distància, dibuixa també l'horitzó del poble. Existeixen tres elements que donen caràcter i singularitat a la vila: els carrers, el castell i l'embassament. Els carrers porten els noms dels dies de la setmana i no ha estat fins fa ben poc que la llista s'ha hagut d'ampliar amb noves referències. El castell-monestir de Sant Miquel d'Escornalbou, documentat des del segle XII i situat en un dels punts mes alts del terme, s'ha convertit en un lloc d'obligada visita turística.

RESOLUCIÓ TER/3961/2024, de 6 de novembre, per la qual es fa públic l'Acord del Consell d'Administració de l'Agència Catalana de l'Aigua pel qual s'aproven les bases reguladores d'una línia de subvencions destinades a cofinançar les despeses extraordinàries que han de realitzar amb caràcter urgent els ens locals i les agrupacions d'ens locals per resoldre de manera immediata problemes de manca o de potabilitat d'aigua, derivats de l'esgotament dels recursos locals disponibles a les conques del Siurana, del Montsant i del Riudecanyes, i la delegació en la Direcció de les facultats per a l'aprovació de les convocatòries corresponents i per resoldre l'atorgament de les subvencions.

1.2. OBJECTE

L'objecte de la següent memòria valorada es descriure i valorar el subministrament, muntatge i posada en marxa d'una planta d'osmosi inversa per a la producció de 10 m³/h d'aigua osmotitzada, a partir d'aigua procedent d'embassament pretractada amb filtres de sílex i carbó actiu ja existents a l'estació de tractament d'aigua potable (ETAP) de Riudecanyes per poder potabilitzar l'aigua disponible a l'embassament de Riudecanyes amb destí a la xarxa municipal d'aigua potable de Riudecanyes d'una forma continuada independentment de la qualitat de l'aigua en origen, garantint els subministrament a la població.

1.3. TIPUS D'INTERVENCIÓ

Aquest projecte consta de la instal·lació d'una planta d'osmosi inversa per a potabilitzar **10m3/h**.

1.4. EMPLAÇAMENT

L'actuació te lloc a la població de Riudecanyes a la zona indicada als plànols.



1.5. AGENTS DEL PROJECTE

Promotor de les obres:

Ajuntament de Riudecanyes
Carrer del Dimecres, 9
43771 Riudecanyes

Redactor del projecte:

Gerard Vilalta i Mallafre
Enginyer Tècnic Industrial
Col·legiat núm.: 13.579-T

1.6. NORMATIVA D'APLICACIÓ

En la redacció del present document s'ha tingut en compte les següents reglamentacions i disposicions legals:

- 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 "Canonades estructurades de materials termoplàstics per a aplicacions de sanejament enterrat sense pressió". Canonades de PVC, PE i PP Corrugados per Sanejament.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre de 1.997, sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres.
- Reial Decret 485/1997 de 14 d'abril de 1997, sobre Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- 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 gestió dels residus de construcció i demolició.
- Condicions imposades pels Organismes Públics afectats i Ordenances Municipals.



12. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

12.1. ENTORN FÍSIC I AFECTACIÓ

Les intervencions es desenvolupen a l'exterior, a la via pública. Per la seva ubicació, les obres no afectaran cap construcció, infraestructura ni serveis, adjacents a l'àmbit de les obres.

12.2. SITUACIÓ ACTUAL

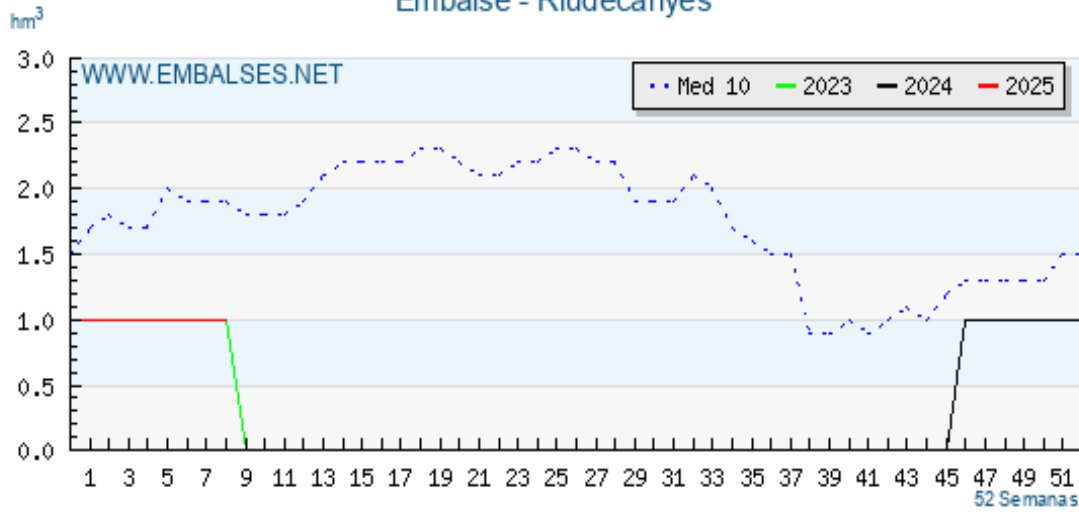
L'embassament de Riudecanyes és propietat de la Comunitat de Regants de Riudecanyes. El pantà de Riudecanyes està connectat hidràulicament amb l'embassament de Siurana que també és propietat de la Comunitat de Regants de Riudecanyes.

La pluviometria habitual de la zona permet que l'aigua s'emmagatzemi en els dos embassaments i aquestes reserves permetin l'ús per a reg de la comunitat de Regants de Riudecanyes i al mateix temps l'Ajuntament de Riudecanyes capta aquesta aigua emmagatzemada, la potabilitza i la subministra a la xarxa d'abastament municipal.

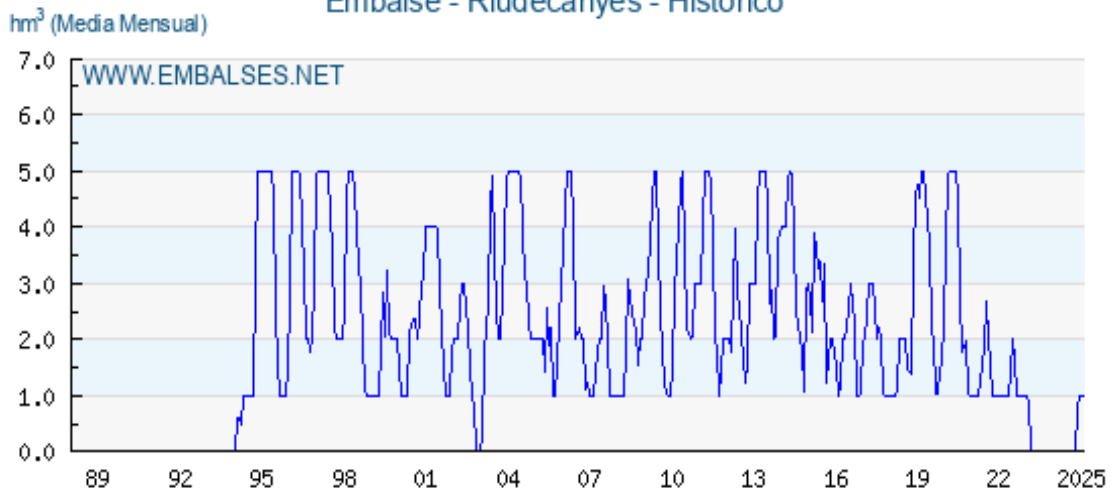
Des de l'any 2021 la pluviometria de la zona està molt per sota de l'habitual provocant la disminució de reserves d'aigua dels dos embassament fins al punt de no permetre que els usuaris de la Comunitat de Regants poguessin regar els seus cultius l'any 2023 i 2024 a causa de les baixes reserves d'aigua dels dos embassaments. Durant aquests períodes la poca aigua present a l'embassament es destina exclusivament a l'abastament d'aigua del municipi de Riudecanyes. En la següent gràfica s'observa l'evolució setmanal i anual (des de l'any 1994) del nivell de l'embassament de Riudecanyes.



Embalse - Riudecanyes



Embalse - Riudecanyes - Històric



El volum destinat a l'abastament d'aigua potable de Riudecanyes ha anat disminuint arribant a una reserva teòrica de 0,09 hm³ a l'octubre de l'any 2024. A finals d'octubre es varen produir precipitacions que varen permetre passar a les actuals reserves de 1,2 hm³ de l'embassament de Riudecanyes.



12.3. JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

La solució proposada consisteix en adequar a l'actual tractament de l'ETAP de Riudecanyes les millores de tractament necessàries encaminades a assolir la potabilització de l'aigua present a l'embassament amb el compliment de garanties sanitàries establertes pel RD 3/2023. Recordem que actualment el seu compliment està lligat a l'aportació de cisternes d'aigua del CAT.

L'ETAP de Riudecanyes és va dissenyar com una planta de tractament tipus per eliminar matèries en suspensió presents en l'aigua. Disposa d'una filtració amb dos filtres de sílex amb una coagulació en línia. Finalment l'aigua arriba a un dipòsit d'aigua tractada per ser distribuïda als dipòsits generals del poble i a la urbanització Montclar.

Actualment s'ha afegit una coagulació/floculació i en un dels dos filtres existent es realitza una filtració amb pirlusita i una absorció amb carbó actiu.

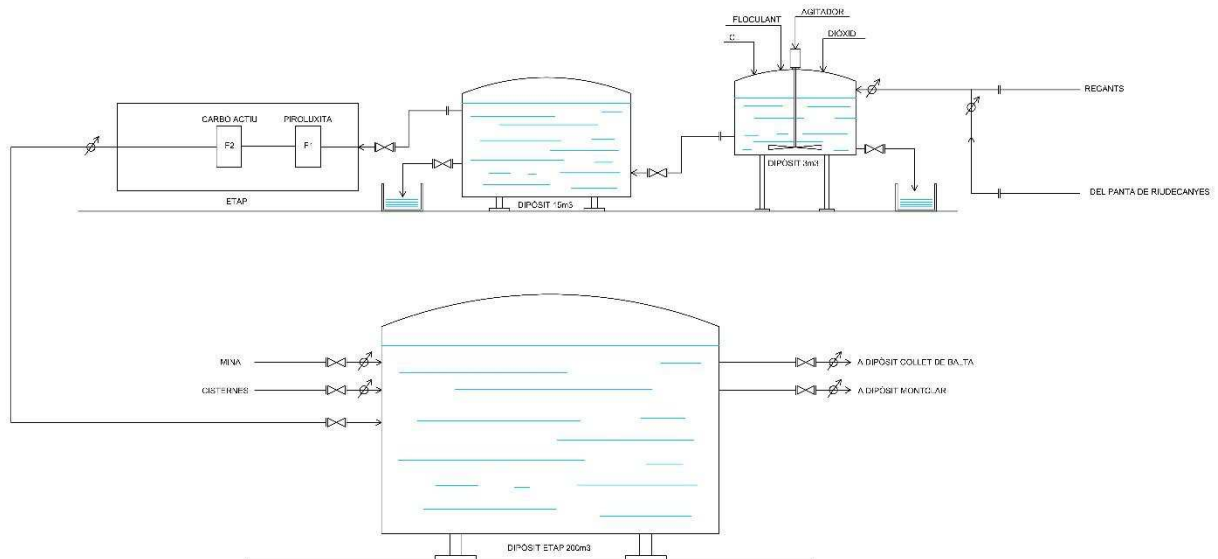


Figura 1: Esquema procés ETAP actual posterior a les millores efectuades.

En els processos de potabilització, les noves reglamentacions sobre desinfecció i subproductes han fet que tractaments convencionals de clarificació (coagulació/sedimentació- filtració) no siguin capaços de complir els nous requeriments a partir de determinades aigües crues, sobretot si tenim presència de ions acompanyats amb TOC i color.

Per poder assolir la potabilització de l'aigua de l'embassament a l'actual tractament s'instal·larà una preoxidació amb diòxid de clor que està fora de l'àmbit de la present document i un tractament final de membranes objecte d'aquest document..



12.4. OXIDACIÓ D'HIPOCLORIT SÒDIC A DIÒXID DE CLOR

L'aigua de l'embassament de Riudecanyes els darrers dos anys i a causa del baix nivell de l'embassament presenta elevats nivells de Fe i Mn. El darrer any 2024 s'han presentat molts problemes de Trihalometans a causa de la peroxidació que es realitzava amb Hipoclorit de Sodi per eliminar Fe i Mn.

En anys pluviomètrics normals la presència de Fe i Mn es presenta cada d'any a causa de l'estratificació tèrmica de l'aigua de l'embassament durant els mesos d'agost i setembre. A l'octubre amb la presència dels vents de mestral ja desapareix aquest efecte.

Vista la presència recurrent anual de Fe i Mn durant els mesos d'agost i setembre i també la seva presència d'una manera continuada amb nivells baixos de làmina d'aigua a l'embassament com ha passat els darrers dos anys s'instal·larà un tractament fix de preoxidació amb diòxid de clor amb un equip generador in situ. El darrer any 2024 s'han presentat molts problemes de Trihalometans a causa de la peroxidació que es realitzava amb hipoclorit de Sodi

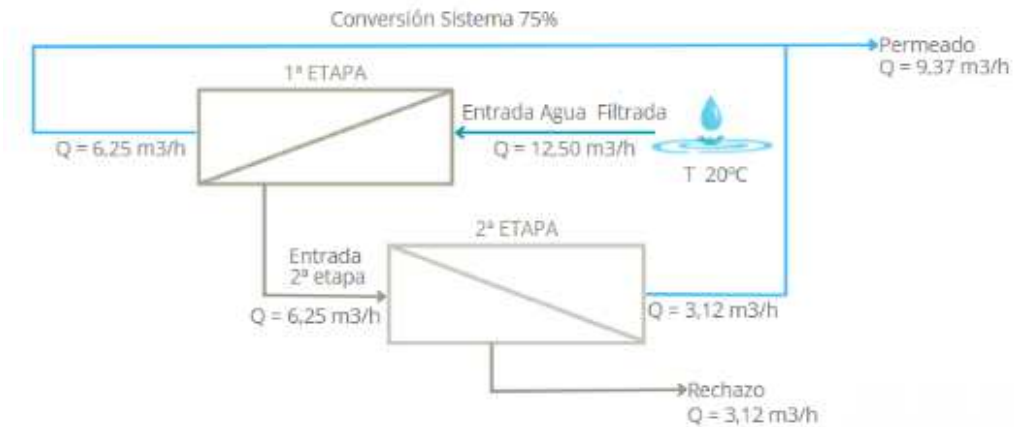
12.5. OSMOSI INVERSA

L'osmosi inversa (OI) és un procés de separació que utilitza una membrana semipermeable per eliminar sòlids en suspensió i dissolts en l'aigua. Funciona forçant l'aigua a través d'una membrana, que deixa passar només les molècules d'aigua retenint substàncies dissoltes i en suspensió com sal, bacteris, metalls pesants, i altres contaminants.

2.5.1 Funcionament de l'osmosi inversa:

Es fa passar l'aigua per una membrana semipermeable, a través de la qual i segons el pas de la membrana només certes molècules d'aigua poden passar. Els sòlids com la sal i altres substàncies no poden travessar la membrana, quedant-se al costat de la solució concentrada.

Un sistema d'osmosi inversa està composta per diversos elements que permeten el funcionament eficaç del procés. La part central i més important del sistema són les membranes. La membrana és una pel·lícula semipermeable que permet que l'aigua neta passi a través d'ella, però reté sòlids com sals, metalls pesants, bacteris, i altres impureses. Les membranes previstes a instal·lar son 12 unitats operant en doble etapa doble etapa en sèrie on el concentrat de la primera etapa alimenta una segona etapa, per aprofitar més l'aigua i augmentar el rendiment global (recuperació) segons el següent procés:



2.5.2 Línia de flux d'aigua de la Instal·lació d'Osmosi Inversa.

L'aigua ja ha sofert un tractament inicial de floculació - decantació, filtració per sorra, pirolusita i carbó actiu.

El flux d'aigua de la planta d'OI seguirà una seqüència de pretractament d'afinament necessari prèvia l'entrada a les membranes d'osmosi inversa.

2.5.2.1 Pretractament Químic i decloració

L'aigua d'alimentació es sotmet a un tractament per protegir les membranes d'OI, que són molt sensibles al clor i a l'incrustament.

- **Equips de decloració i reactiu amb bomba dosificadora i tanc de 100 L:** En aquesta etapa, s'injecten productes químics (com metabisulfit de sodi per a la decloració) i un reactiu (antiincrustant o acidificant) per neutralitzar el clor residual i prevenir la precipitació de sals a la superfície de les membranes. La bomba dosificadora i el tanc de 100 L controlen la injecció precisa del producte.

2.5.2.2 Filtració de Seguretat (Cartutx).

Aquesta és l'última barrera de filtració abans de la bomba d'alta pressió.

- **Filtració cartutx 5 µm per a 15 m³/h:** L'aigua mitjançant una bomba horitzontal passa per un filtre de cartutx de 5 micres. Aquesta acció elimina qualsevol partícula sòlida petita residual, protegint la bomba d'alta pressió de danys i les membranes d'obstrucció. L'aigua s'acumula en un tanc de 500 L.



2.5.3 Pressurització d'Alta Pressió

Un cop l'aigua està neta, es prepara per al procés d'osmosi.

- **Bomba alta pressió (multietapa inox + Variador freqüència):** Aquesta bomba eleva la pressió de l'aigua d'alimentació (a un valor de 300–450 psi, típic per a aigua salobre o industrial) per superar la pressió osmòtica natural i forçar l'aigua a través de les membranes. El variador de freqüència (VFD) permet ajustar la velocitat de la bomba, optimitzant el consum d'energia i el rendiment del sistema.

2.5.4 Separació per Osmosi Inversa

És produeix la separació de les sals, compostos i microorganismes presents en l'aigua.

- **Vasos de pressió (FRP 300–450 psi) i Membranes OI (8"x40") – 12-14 unitats:** L'aigua a alta pressió entra als vasos de pressió, on es troben les membranes d'OI, muntat en un bastidor d'acer inoxidable. La pressió força l'aigua a travessar les membranes semipermeables, separant-la de les sals, minerals i contaminants.
 - **Permeat (Aigua Producte):** L'aigua travessa les membranes i es recull com a producte final.
 - **Concentrat (Aigua de Rebuig):** L'aigua amb la concentració de sals i contaminants rebutjats no passa la membrana i es drena o es retorna per a un tractament addicional.

12.6. ELEMENTS DE CONTROL I SUPORT

Aquests components no estan directament a la línia de flux principal, sinó que la monitoritzen i comanden la seva funcionalitat:

- **Instrumentació (conductivitat, pressió, cabals):** Els sensors instal·lats en diversos punts (alimentació, permeat i concentrat) mesuren paràmetres clau:
 - **Conductivitat:** Indica la qualitat de l'aigua, especialment la concentració de sals al permeat.
 - **Pressió:** Monitoritza la pressió d'entrada a les membranes i en diferents etapes.
 - **Cabals (rotàmetres/caballímetres):** Mesura el volum de flux d'aigua (alimentació, permeat, concentrat).



- **PLC + interfície HMI:** El Controlador Lògic Programable (PLC) és el cervell del sistema, que processa les dades de la instrumentació i controla automàticament les bombes i vàlvules. La Interfície Home-Màquina (HMI) és la pantalla o panell de control que permet a l'operador visualitzar l'estat, els paràmetres i interactuar amb el sistema.
- **Sistema CIP (Cleaning In Place):** És un circuit separat dissenyat per a la neteja periòdica de les membranes amb solucions químiques (àcides o bàsiques) sense haver de desmuntar-les. Inclou un tanc, una bomba i un rotàmetre (per controlar el flux de la solució de neteja).
- **Tuberries i vàlvules:** Connecten tots els components, dirigint el flux d'aigua i permetent el control de les línies de permeat i concentrat.

2.6.1 Esquema

Aigua crua → Decloració / Reactiu → Filtració cartutx 5µm → Bomba alta pressió →

Membranes OI →

└─ Permeat (aigua purificada) → Post-tractament / Instrumentació → Consum

└─ Concentrat (rebuig) → Descàrrega o reutilització

Sistema CIP → connectat a membranes segons neteja

PLC + HMI → Control de tot el procés

A continuació es realitza una descripció tècnica de l'àmbit del subministrament, muntatge i documentació relacionada en l'osmosi inversa a instal·lar:

12.7. PLANTA OSMOSI INVERSA

Subministrament, muntatge i posada en marxa d'una planta d'osmosi inversa per a la producció de 10 m³/h d'aigua osmotitzada, a partir d'aigua procedent d'embassament pretractada amb filtres de sílex i carbó actiu ja existents.

12.8. CONDICIONS DE DISSENY

- Cabal de permeat requerit: 10 m³/h
- Conductivitat d'aigua d'entrada: variable entre 600-900 µS/cm
- Conductivitat màxima de permeat: < 50 µS/cm (ajustar segons requeriments).
- Percentatge de recuperació: 75 % (segons estudis d'incrustació i índex SDI)



- Temperatura de disseny: 20 °C.
- Connexionat i by-pass amb cabal regulable mitjançant cabalímetre de l'equip d'osmosi a l'actual ETAP.
- Canonades d'alta pressió: Acer inoxidable
- Canonades de baixa pressió: PVC
- Bastidor: Acer inoxidable
- Equips amb protecció IP55
- Brides/accessoris: Zincats
- Integració a l'ETAP existent.
- Aplicació: aigua per ús d'abastament d'aigua potable municipal.

12.9. MEMBRANES

- Membranes OI: Tipus 8"x40", alta rebuig de sals (99 %). Quantitat: 12 unitats. Marques acceptades: Dupont, Dow Filmtec, Hydranautics, Toray, LG o equivalents.
- Tubs de pressió: Fibra vidre reforçat, disseny 450 psi.

12.10. HIDRÀULICA

- Bomba d'alta pressió: multietapa, acer inoxidable dúplex/316L, fins a 20 bars motor amb variador de freqüència (VFD).
- Equip CIP. Amb bomba, interconnexions, tanc inox, sistema calefacció.
- Dosificació declaració i dispersant amb els seu tanc.
- Circuit de by-pass i vàlvules automàtiques/manuals.

12.11. ACCESSORIS

- Filtració prèvia de cartutx de 5 µm abans de membranes OI.
- Estructura compacta (skid) en acer inoxidable.
- Canonades en PVC-U/INOX/FRP segons secció i pressió.
- Vàlvules i accessoris necessaris.



12.12. ABAST MUNTATGE

- Transport, descàrrega i col·locació dels equips.
- Interconnexió hidràulica i elèctrica fins als punts de connexió definits i amb els equips existents a l'ETAP per donar continuïtat a la línia de l'aigua.
- Posada en marxa, proves i ajustos inicials.
- Formació del personal operador.

12.13. DOCUMENTACIÓ A LLIURAR

- Memòria tècnica i càlculs de disseny.
- Esquema de procés (P&ID).
- Esquemes elèctrics i d'automatització.
- Manuals d'operació i manteniment.
- Garantia de rendiment (cabal permeat i conductivitat).

12.14. PLAÇ D'EXECUCIÓ

El plaç d'execució previst de les obres descrites és de 2,5 mesos.

12.15. GESTIÓ DE RESIDUS

El residus que es poden produir durant l'obra es llisten segons el Catàleg Europeu de Residus (CER), que està en vigor des de l'1 de gener de 2002. Amb aquest catàleg, mitjançant un sistema de llista única s'estableix quins residus han d'ésser considerats com a perillosos (especials). Al Catàleg, els residus adopten una codificació de sis xifres, essent el format de la codificació el mateix que en el Catàleg de Residus de Catalunya (CRC), tot i que aquests no tenen perquè coincidir.

El CRC continua essent vigent per a determinar la correcta gestió que ha de tenir cadascun dels residus (valorització, tractament o disposició), sempre que no entri en contradicció amb l'aplicació del nou Catàleg Europeu de Residus, com és el cas de la seva classificació.

Durant les obres, es generaran una sèrie de residus que hauran de ser gestionats correctament, amb la finalitat de minimitzar qualsevol impacte sobre l'entorn. Es proposa un gestor de residus proper a l'àmbit d'actuació per gestionar els residus generats al llarg de l'obra. En aquest cas, i per aquesta obra, es portaran el residus a l'abocador situat a Botarell.



12.16. RESUM DEL PRESSUPOST.

Els preus aplicats a les unitats d'obra d'aquest projecte, s'han calculat d'acord amb el cost actual dels materials, mà d'obra i maquinària, fent servir els bancs de preus oficials i de proveïdors directes.

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	79.597,84
3 % Seguretat i salut SOBRE 79.597,84.....	2.387,94
Subtotal	81.985,78
13 % Despeses generals SOBRE 81.985,78.....	10.658,15
6 % Benefici industrial SOBRE 81.985,78.....	4.919,15
21 % IVA SOBRE 97.563,08.....	20.488,25
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€ 118.051,33

El pressupost d'execució per contracte Puja a CENT DIVUIT MIL CINQUANTA-UN EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS (118.051,33€) IVA inclòs.

La Selva del Camp, Novembre de 2025
Signat digitalment
Enginyer Tècnic Industrial
Gerard Vilalta Mallafre
Col·legiat núm. 13.579 CETIT

PROJECTE EXECUTIU PER L'AMPLIACIÓ DEL
TRACTAMENT D'AIGUA DE L'ETAP AL T.M. DE
RIUDECANYES AMB OSMISI INVERSA

VISAT



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VDA LE070441
2/12/2025



Col·legiat: VILALTA MALLAFRÉ, GERARD - 13579
Emplaçament: Riudecanyes
Situació: Riudecanyes

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

13. CÀLCULS JUSTIFICATIUS



El següent quadre recull les dades principals del municipi:

Dades generals del municipi	
Nom	Riudecanyes
Població (hab.) (*)	1.359
Nº comptadors	733
Aigua subministrada m ³ /any (2024)	65.302
Aigua registrada m ³ /any (2024)	48.188
Aigua facturada m ³ /any (2024)	72.628
Rendiment tècnic hidràulic (2024)	71 %
Dotació mig (l/hab dia) (2024) ¹	137

(*) Segons dades IDESCAT del 2024.

(2024)¹ La dotació està calculada amb població censada. Si considerem la població equivalent que consta en el PES per Riudecanyes de 1.359 habitants, la dotació és de 137 l/hab/dia

PROJECTE EXECUTIU PER L'AMPLIACIÓ DEL
TRACTAMENT D'AIGUA DE L'ETAP AL T.M. DE
RIUDECANYES AMB OSMISI INVERSA

VISAT



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VDA LE070441
2/12/2025



Col·legiat: VILALTA MALLAFRÉ, GERARD - 13579
Emplaçament: Riudecanyes
Situació: Riudecanyes

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

14. SEGURETAT I SALUT



14.1. EBSS: SEGURETAT, HIGIENE I SALUT EN EL TREBALL

1. PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS.

- 1.1. INTRODUCCIÓ.
- 1.2. DRETS I OBLIGACIONS.
- 1.3. SERVEIS DE PREVENCIÓ.
- 1.4. CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.

2. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL.

- 2.1. INTRODUCCIÓ.
- 2.2. OBLIGACIONS DE L'EMPRESARI.

3. DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL.

- 3.1. INTRODUCCIÓ.
- 3.2. OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.

4. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL.

- 4.1. INTRODUCCIÓ.
- 4.2. OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.

5. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ.

- 5.1. INTRODUCCIÓ.
- 5.2. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.
- 5.3. DISPOSICIONS ESPECÍFIQUES DE SEGURETAT I SALUT DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES.

6. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

- 6.1. INTRODUCCIÓ.
- 6.2. OBLIGACIONS GENERALS DE L'EMPRESARI.



1. PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS.

1.1. INTRODUCCIÓ.

La llei **31/1995**, de 8 de novembre de 1995, de **Prevenió de Riscos Laborals** té per objecte la determinació del cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per a establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels *riscos derivats de les condicions de treball*.

Com llei estableix un marc legal a partir del com les **normes reglamentàries** aniran fixant i concretant els aspectes més tècnics de les mesures preventives.

Aquestes normes complementàries queden resumides a continuació:

- Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització dels equips de treball.
- Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització dels equips de protecció individual.

1.2. DRETS I OBLIGACIONS.

1.2.1 . DRET A LA PROTECCIÓ ENFRONT DELS RISCOS LABORALS.

Els treballadors tenen dret a una protecció eficaç en matèria de seguretat i salut en el treball.

A aquest efecte, l'empresari realitzarà la prevenció dels riscos laborals mitjançant l'adopció de quantes mesures siguin necessàries per a la protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, amb les especialitats que es recullen en els articles següents en matèria d'avaluació de riscos, informació, consulta, participació i formació dels treballadors, actuació en casos d'emergència i de risc greu i imminent i vigilància de la salut.

1.2.2 . PRINCIPIS DE L'ACCIÓ PREVENTIVA.

L'empresari aplicarà les mesures preventives pertinents, conformement als següents principis generals:

- Evitar els riscos.
- Avaluar els riscos que no es poden evitar.
- Combatre els riscos a l'origen.
- Adaptar el treball a la persona, en particular pel que fa a la concepció dels llocs de treball, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball.



- Adoptar mesures que anteposin la protecció col·lectiva a la individual.
- Donar les degudes instruccions als treballadors.
- Adoptar les mesures necessàries a fi de garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.
- Preveure les distraccions o imprudències no temeràries que pugués cometre el treballador.

1.2.3 . AVALUACIÓ DELS RISCOS.

L'acció preventiva en l'empresa es planificarà per l'empresari a partir d'una avaluació inicial dels riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors, que es realitzarà, amb caràcter general, tenint en compte la naturalesa de l'activitat, i en relació amb aquells que estiguin exposats a riscos especials. Igual avaluació haurà de fer-se en ocasió de l'elecció dels equips de treball, de les substàncies o preparats químics i de l'acondicionament dels llocs de treball.

D'alguna manera es podrien classificar les causes dels riscos en les categories següents:

- Insuficient qualificació professional del personal dirigent, caps d'equip i obrers.
- Ocupació de maquinària i equips en treballs que no corresponen a la finalitat per a la qual van ser concebuts o a les seves possibilitats.
- Negligència en el maneig i conservació de les màquines i instal·lacions. Control deficient en l'explotació.
- Insuficient instrucció del personal en matèria de seguretat.

Referent a les màquines eina, els riscos que poden sorgir al manejar-les es poden resumir en els següents punts:

- Es pot produir un accident o deterioració d'una màquina si s'engega sense conèixer la seva manera de funcionament.
- La lubricació deficient conduïx a un desgast prematur pel que els punts de greixatge manual han de ser greixats regularment.
- Pot haver certs riscos si alguna palanca de la màquina no està en la seva posició correcta.
- El resultat d'un treball pot ser poc exacte si les guies de les màquines es desgasten, i per això cal protegir-les contra la introducció d'encenalls.
- Pot haver riscos mecànics que es derivin fonamentalment dels diversos moviments que realitzin les diferents parts d'una màquina i que poden provocar que l'operari:
 - Entre en contacte amb alguna part de la màquina o ser atrapat entre ella i qualsevol estructura fixa o material.
 - Sigui copejat o arrossegat per qualsevol part en moviment de la màquina.
 - Ser copejat per elements de la màquina que resultin projectats.
 - Ser copejat per altres materials projectats per la màquina.
- Pot haver riscos no mecànics tals com els derivats de la utilització d'energia elèctrica, productes químics, generació de soroll, vibracions, radiacions, etc.

Els moviments perillosos de les màquines es classifiquen en quatre grups:

- Moviments de rotació. Són aquells moviments sobre un eix amb independència de la inclinació del mateix i encara quan girin lentament. Es classifiquen en els següents grups:
 - Elements considerats aïlladament tals com arbres de transmissió, plançons, broques,



acoblaments.

- Punts de atrapamiento entre engranatges i eixos girant i altres fixes o dotades de desplaçament lateral a elles.
- Moviments alternatius i de translació. El punt perillós se situa en el lloc on la peça dotada d'aquest tipus de moviment s'aproxima a altra peça fixa o mòbil i la sobrepassa.
- Moviments de translació i rotació. Les connexions de bielass i plançons amb rodes i volants són alguns dels mecanismes que generalment estan dotades d'aquest tipus de moviments.
- Moviments d'oscil·lació. Les peces dotades de moviments d'oscil·lació pendular generen punts de "tijera" entre elles i altres peces fixes.

Les activitats de prevenció haurien de ser modificades quan s'aprecii per l'empresari, com a conseqüència dels controls periòdics prevists en l'apartat anterior, la seva inadequació a les fins de protecció requerits.

1.2.4 . EQUIPS DE TREBALL I MITJOS DE PROTECCIÓ.

Quan la utilització d'un equip de treball pugui presentar un risc específic per a la seguretat i la salut dels treballadors, l'empresari adoptarà les mesures necessàries amb la finalitat de que:

- La utilització de l'equip de treball quedi reservada als encarregats d'aquesta utilització.
- Els treballs de reparació, transformació, manteniment o conservació siguin realitzats pels treballadors específicament capacitats per a això.

L'empresari haurà de proporcionar als seus treballadors equips de protecció individual adequats per a l'acompliment de les seves funcions i vetllar per l'ús efectiu dels mateixos.

1.2.5 . INFORMACIÓ, CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.

L'empresari adoptarà les mesures adequades perquè els treballadors rebin totes les informacions necessàries en relació amb:

- Els regs per a la seguretat i la salut dels treballadors en el treball.
- Les mesures i activitats de protecció i prevenció aplicables als riscos.

Els treballadors tindran dret a efectuar propostes a l'empresari, així com als òrgans competents en aquesta matèria, dirigides a la millora dels nivells de la protecció de la seguretat i la salut en els llocs de treball, en matèria de senyalització en aquests llocs, quant a la utilització pels treballadors dels equips de treball, en les obres de construcció i quant a utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

1.2.6 . FORMACIÓ DELS TREBALLADORS.

L'empresari haurà de garantir que cada treballador rebi una formació teòrica i pràctica, suficient i adequada, en matèria preventiva.

1.2.7 . MESURES D'EMERGÈNCIA.

L'empresari, tenint en compte la grandària i l'activitat de l'empresa, així com la possible presència de persones alienes a la mateixa, haurà d'analitzar les possibles situacions d'emergència i



adoptar les mesures necessàries en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació dels treballadors, designant per a això al personal encarregat de posar en pràctica aquestes mesures i comprovant periòdicament, si escau, el seu correcte funcionament.

1.2.8 . RISC GREU I IMMINENT.

Quan els treballadors estiguin exposats a un risc greu i imminent en ocasió del seu treball, l'empresari estarà obligat a:

- Informar com més aviat millor a tots els treballadors afectats sobre l'existència d'aquest risc i de les mesures adoptades en matèria de protecció.
- Donar les instruccions necessàries perquè, en cas de perill greu, imminent i inevitable, els treballadors puguin interrompre la seva activitat i a més estar en condicions, tenint en compte dels seus coneixements i dels mitjans tècnics llocs a la seva disposició, d'adoptar les mesures necessàries per a evitar les conseqüències d'aquest perill.

1.2.9 . VIGILÀNCIA DE LA SALUT.

L'empresari garantirà als treballadors al seu servei la vigilància periòdica del seu estat de salut en funció dels riscos inherents al treball, optant per la realització d'aquells reconeixements o proves que causin les menors molèsties al treballador i que siguin proporcionals al risc.

1.2.10 . DOCUMENTACIÓ.

L'empresari haurà d'elaborar i conservar a la disposició de l'autoritat laboral la següent documentació:

- Avaluació dels riscos per a la seguretat i salut en el treball, i planificació de l'acció preventiva.
- Mesures de protecció i prevenció a adoptar.
- Resultat dels controls periòdics de les condicions de treball.
- Pràctica dels controls de l'estat de salut dels treballadors.
- Relació d'accidents de treball i malalties professionals que hagin causat al treballador una incapacitat laboral superior a un dia de treball.

1.2.11 . COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS.

Quan en un mateix centre de treball desenvolupin activitats treballadors de dues o més empreses, aquestes haurien de cooperar en l'aplicació de la normativa sobre prevenció de riscos laborals.

1.2.12 . PROTECCIÓ DE TREBALLADORS ESPECIALMENT SENSIBLES A DETERMINATS RISCOS.

L'empresari garantirà, avaluant els riscos i adoptant les mesures preventives necessàries, la protecció dels treballadors que, per les seves pròpies característiques personals o estat biològic conegut, inclosos aquells que tinguin reconeguda la situació de discapacitat física, psíquica o sensorial, siguin específicament sensibles als riscos derivats del treball.

1.2.13 . PROTECCIÓ DE LA MATERNITAT.



L'avaluació dels riscos haurà de comprendre la determinació de la naturalesa, el grau i la durada de l'exposició de les treballadores en situació d'embaràs o part recent, a agents, procediments o condicions de treball que puguin influir negativament en la salut de les treballadores o del fetus, adoptant, si escau, les mesures necessàries per a evitar l'exposició a aquest risc.

1.2.14 . PROTECCIÓ DELS MENORS.

Abans de la incorporació al treball de joves menors de divuit anys, i prèviament a qualsevol modificació important de les seves condicions de treball, l'empresari haurà d'efectuar una avaluació dels llocs de treball a ocupar pels mateixos, a fi de determinar la naturalesa, el grau i la durada de la seva exposició, tenint especialment en compte els riscos derivats de la seva falta d'experiència, de la seva inmadures per a avaluar els riscos existents o potencials i del seu desenvolupament encara incomplet.

1.2.15 . RELACIONS DE TREBALL TEMPORALS, DE DURADA DETERMINADA I EN EMPRESES DE TREBALL TEMPORAL.

Els treballadors amb relacions de treball temporals o de durada determinada, així com els contractats per empreses de treball temporal, haurien de gaudir del mateix nivell de protecció en matèria de seguretat i salut que els restants treballadors de l'empresa en la qual presten els seus serveis.

1.2.16 . OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS EN MATÈRIA DE PREVENCIÓ DE RISCOS.

Correspon a cada treballador vetllar, segons les seves possibilitats i mitjançant el compliment de les mesures de prevenció que en cada cas siguin adoptades, per la seva pròpia seguretat i salut en el treball i per la d'aquelles altres persones a les quals pugui afectar la seva activitat professional, a causa dels seus actes i omissions en el treball, de conformitat amb la seva formació i les instruccions de l'empresari.

Els treballadors, conformement a la seva formació i seguint les instruccions de l'empresari, deuran en particular:

- Usar adequadament, d'acord amb la seva naturalesa i els riscos previsibles, les màquines, aparells, eines, substàncies perilloses, equips de transport i, en general, qualssevol altres mitjans amb els quals desenvolupin la seva activitat.
- Utilitzar correctament els mitjans i equips de protecció facilitats per l'empresari.
- No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents.
- Informar immediatament un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- Contribuir al compliment de les obligacions establertes per l'autoritat competent.

1.3. SERVEIS DE PREVENCIÓ.

1.3.1 . PROTECCIÓ I PREVENCIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS.

En compliment del deure prevenció de riscos professionals, l'empresari designarà un o diversos treballadors per a ocupar-se d'aquesta activitat, constituirà un servei de prevenció o concertarà dit servei amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa.



Els treballadors designats haurien de tenir la capacitat necessària, disposar del temps i dels mitjans precisos i ser suficients en nombre, tenint en compte la grandària de l'empresa, així com els riscos que estan exposats els treballadors.

En les empreses de menys de sis treballadors, l'empresari podrà assumir personalment les funcions assenyalades anteriorment, sempre que desenvolupi de forma habitual la seva activitat en el centre de treball i tingui capacitat necessària.

L'empresari que no hagués concertat el Servei de Prevenció amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa haurà de sotmetre el seu sistema de prevenció al control d'una auditoria o avaluació externa.

1.3.2 . SERVEIS DE PREVENCIÓ.

Si la designació d'un o diversos treballadors fos insuficient per a la realització de les activitats de prevenció, en funció de la grandària de l'empresa, dels riscos que estan exposats els treballadors o de la perillositat de les activitats desenvolupades, l'empresari haurà de recórrer a un o diversos serveis de prevenció propis o aliens a l'empresa, que col·laboraran quan sigui necessari.

S'entendrà com servei de prevenció el conjunt de mitjans humans i materials necessaris per a realitzar les activitats preventives a fi de garantir l'adequada protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, assessorant i assistint per a això a l'empresari, als treballadors i als seus representants i als òrgans de representació especialitzats.

1.4. CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS.

1.4.1 . CONSULTA DELS TREBALLADORS.

L'empresari haurà de consultar als treballadors, amb la deguda antelació, l'adopció de les decisions relatives a:

- La planificació i l'organització del treball en l'empresa i la introducció de noves tecnologies, en tot el relacionat amb les conseqüències que aquestes poguessin tenir per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- L'organització i desenvolupament de les activitats de protecció de la salut i prevenció dels riscos professionals en l'empresa, inclosa la designació dels treballadors encarregats d'aquestes activitats o el recurs a un servei de prevenció extern.
- La designació dels treballadors encarregats de les mesures d'emergència.
- El projecte i l'organització de la formació en matèria preventiva.

1.4.2 . DRETS DE PARTICIPACIÓ I REPRESENTACIÓ.

Els treballadors tenen dret a participar en l'empresa en les qüestions relacionades amb la prevenció de riscos en el treball.

En les empreses o centres de treball que contin amb sis o més treballadors, la participació d'aquests es canalitzarà a través dels seus representants i de la representació especialitzada.



1.4.3 . DELEGATS DE PREVENCIÓ.

Els Delegats de Prevenció són els representants dels treballadors amb funcions específiques en matèria de prevenció de riscos en el treball. Seran designats per i entre els representants del personal, conformement a la següent escala:

- De 50 a 100 treballadors: 2 Delegats de Prevenció.
- De 101 a 500 treballadors: 3 Delegats de Prevenció.
- De 501 a 1000 treballadors: 4 Delegats de Prevenció.
- De 1001 a 2000 treballadors: 5 Delegats de Prevenció.
- De 2001 a 3000 treballadors: 6 Delegats de Prevenció.
- De 3001 a 4000 treballadors: 7 Delegats de Prevenció.
- De 4001 des d'ara: 8 Delegats de Prevenció.

En les empreses de fins a trenta treballadors el Delegat de Prevenció serà el Delegat de Personal. En les empreses de trenta-u a quaranta-nou treballadors haurà un Delegat de Prevenció que serà triat per i entre els Delegats de Personal.

2. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL.

2.1. INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per a establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels *riscos derivats de les condicions de treball*.

D'acord amb l'article 6 d'aquesta llei, seran les **normes reglamentàries** les quals fixaran i concretaran els aspectes més tècnics de les mesures preventives, a través de normes mínimes que garanteixin l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a *garantir la seguretat i la salut en els llocs de treball*, de manera que de la seva utilització no es derivin riscos per als treballadors.

Per tot l'exposat, el Reial decret **486/1997** de 14 d'Abril de 1.997 estableix les **disposicions mínimes de seguretat i de salut aplicables als llocs de treball**, entenent com a tals les àrees del centre de treball, edificades o no, en les quals els treballadors hagin de romandre o a les quals puguin accedir en raó del seu treball, sense incloure les obres de construcció temporals o mòbils.

2.2. OBLIGACIONS DE L'EMPRESARI.

L'empresari haurà d'adoptar les mesures necessàries perquè la utilització dels llocs de treball no origini riscos per a la seguretat i salut dels treballadors.

En qualsevol cas, els llocs de treball haurien de complir les disposicions mínimes establertes en el present Reial decret quant a les seves condicions constructives, ordre, neteja i manteniment, senyalització, instal·lacions de servei o protecció, condicions ambientals, il·luminació, serveis higiènics i locals de descans, i material i locals de primers auxilis.



2.2.1 .CONDICIONS CONSTRUCTIVES.

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball haurien d'oferir seguretat enfront dels riscos de relliscades o caigudes, xocs o cops contra objectes i derrumbacions o caigudes de materials sobre els treballadors, per a això el paviment constituirà un conjunt homogeni, pla i llis sense solució de continuïtat, de material consistent, no relliscós o susceptible de ser-lo amb l'ús i de fàcil neteja, les parets seran llises, guarnides o pintades en tons clars i susceptibles de ser rentades i blanquejades i els sostres haurien de protegir als treballadors de les inclemències del temps i ser prou consistents.

El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball haurien de també facilitar el control de les situacions d'emergència, especialment en cas d'incendi, i possibilitar, quan sigui necessari, la ràpida i segura evacuació dels treballadors.

Tots els elements estructurals o de servei (fonamentació, pilars, forjats, murs i escales) haurien de tenir la solidesa i resistència necessàries per a suportar les càrregues o esforços que siguin sotmesos.

Les dimensions dels locals de treball haurien de permetre que els treballadors realitzin el seu treball sense riscos per a la seva seguretat i salut i en condicions ergonòmiques acceptables, adoptant una superfície lliure superior a 2 m² per treballador, un volum major a 10 m³ per treballador i una altura mínima des del pis al sostre de 2,50 m. Les zones dels llocs de treball en les quals existeixi risc de caiguda, de caiguda d'objectes o de contacte o exposició a elements agressius, haurien d'estar clarament senyalitzades.

El sòl haurà de ser fix, estable i no relliscós, sense irregularitats ni pendents perillosos. Les obertures, desnivells i les escales es protegiran mitjançant baranes de 90 cm d'altura.

Els treballadors haurien de poder realitzar de forma segura les operacions d'obertura, tancament, ajustament o fixació de finestres, i en qualsevol situació no suposaran un risc per a aquests.

Les vies de circulació haurien de poder utilitzar-se conforme al seu ús previst, de forma fàcil i amb total seguretat. L'amplària mínima de les portes exteriors i dels passadissos serà de 100 cm.

Les portes transparents haurien de tenir una senyalització a l'altura de la vista i haurien d'estar protegides contra el trencament.

Les portes d'accés a les escales no s'obriran directament sobre els seus graons, sinó sobre descansos d'amplària almenys igual a la d'aquells.

Els paviments de les rampes i escales seran de materials no relliscosos i cas de ser perforats l'obertura màxima dels intersticis serà de 8 mm. El pendent de les rampes variarà entre un 8 i 12 %. L'amplària mínima serà de 55 cm per a les escales de servei i de 1 m. per a les d'ús general.

Cas d'utilitzar escales de mà, aquestes tindran la resistència i els elements de suport i subjecció necessaris perquè la seva utilització en les condicions requerides no suposi un risc de caiguda, per trencament o desplaçament de les mateixes. En qualsevol cas, no s'empraran escales de més de 5 m d'altura, es col·locaran formant un angle aproximat de 75° amb l'horitzontal, els seus travessers haurien



de perllongar-se almenys 1 m sobre la zona a accedir, l'ascens, descens i els treballs des d'escales s'efectuaran enfront de les mateixes, els treballs a més de 3,5 m d'altura, des del punt d'operació al sòl, que requereixin moviments o esforços perillosos per a l'estabilitat del treballador, només s'efectuaran si s'utilitza cinturó de seguretat i no seran utilitzades per dues o més persones simultàniament.

Les vies i sortides d'evacuació haurien de romandre expedites i desembocaran en l'exterior. El nombre, la distribució i les dimensions de les vies haurien d'estar dimensionades per a poder evacuar tots els llocs de treball ràpidament, dotant d'enllumenat d'emergència aquelles que ho requereixin.

La instal·lació elèctrica no haurà de comportar riscos d'incendi o explosió, per a això es dimensionaran tots els circuits considerant les sobreintensitats previsibles i es dotarà als conductors i resta de aparamenta elèctrica d'un nivell d'aïllament adequat.

Per a evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins a una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles i/o barreres (armaris per a quadres elèctrics, tapes per a interruptors, etc.) i recobriment o aïllament de les parts actives.

Per a evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posada a terra de les masses (conductors de protecció connectats a les carcasses dels receptors elèctrics, línies d'enllaç amb terra i elèctrodes artificials) i dispositius de tall per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada al tipus de local, característiques del terreny i constitució dels elèctrodes artificials).

2.2.2 . ORDRE, NETEJA I MANTENIMENT. SENYALITZACIÓ.

Les zones de passada, sortides i vies de circulació dels llocs de treball i, especialment, les sortides i vies de circulació previstes per a l'evacuació en casos d'emergència, haurien de romandre lliures d'obstacles.

Les característiques dels sòls, sostres i parets seran tals que permetin aquesta neteja i manteniment. S'eliminaran amb rapidesa els desaprotaments, les taques de greix, els residus de substàncies perilloses i altres productes residuals que puguin originar accidents o contaminar l'ambient de treball.

Els llocs de treball i, en particular, les seves instal·lacions, haurien de ser objecte d'un manteniment periòdic.

2.2.3 . CONDICIONS AMBIENTALS.

L'exposició a les condicions ambientals dels llocs de treball no ha de suposar un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.

En els locals de treball tancats haurien de complir-se les condicions següents:

- La temperatura dels locals on es realitzin treballs sedentaris propis d'oficines o similars estarà compresa entre 17 i 27 °C. En els locals on es realitzin treballs lleugers estarà compresa entre 14 i 25 °C
- La humitat relativa estarà compresa entre el 30 i el 70 per 100, excepte en els locals on existeixin



- riscos per electricitat estàtica en els quals el límit inferior serà el 50 per 100
- Els treballadors no haurien d'estar exposats de forma freqüent o continuada a corrents d'aire la velocitat del qual excedeixi els següents límits:
 - Treballs en ambients no calorosos: 0,25 m/s
 - Treballs sedentaris en ambients calorosos: 0,5 m/s
 - Treballs no sedentaris en ambients calorosos: 0,75 m/s
 - La renovació mínima de l'aire dels locals de treball serà de 30 m³ d'aire net per hora i treballador en el cas de treballs sedentaris en ambients no calorosos ni contaminats per fum de tabac i 50 m³ en els casos restants.
 - S'evitaran les olors desagradables.

2.2.4 . IL·LUMINACIÓ.

La il·luminació serà natural amb portes i finestres acristal·lades, complementant-se amb il·luminació artificial en les hores de visibilitat deficient. Els llocs de treball duran a més punts de llum individuals, amb la finalitat d'obtenir una visibilitat notable. Els nivells d'il·luminació mínims establerts (lux) són els següents:

- Areas o locals d'ús ocasional: 50 lux
- Areas o locals d'ús habitual: 100 lux
- Vies de circulació d'ús ocasional: 25 lux.
- Vies de circulació d'ús habitual: 50 lux.
- Zones de treball amb baixes exigències visuals: 100 lux.
- Zones de treball amb exigències visuals moderades: 200 lux.
- Zones de treball amb exigències visuals altes: 500 lux.
- Zones de treball amb exigències visuals molt altes: 1000 lux.

La il·luminació anteriorment especificada haurà de posseir una uniformitat adequada, mitjançant la distribució uniforme de lluminàries, evitant-se els deslumbraments directes per equips d'alta luminància.

S'instal·larà a més el corresponent enllumenat d'emergència i senyalització amb la finalitat de poder il·luminar les vies d'evacuació en cas de fallada de l'enllumenat general.

2.2.5 . SERVEIS HIGIÈNICS I LOCALS DE DESCANS.

En el local es disposarà d'aigua potable a bastament i fàcilment accessible pels treballadors.

Es disposaran vestuaris quan els treballadors hàgin de dur roba especial de treball, proveïts de seients i d'armaris o taquilles individuals amb clau, amb una capacitat suficient per a guardar la roba i el calçat. Si els vestuaris no fossin necessaris, es disposaran colgadores o armaris per a col·locar la roba.

Existiran lavabos amb miralls, excusats amb descàrrega automàtica d'aigua i paper higiènic i lavabos amb aigua corrent, calenta si és necessari, sabó i tovalloles individuals o altres sistema d'assecat amb garanties higièniques. Disposaran a més de dutxes d'aigua corrent, calenta i freda, quan es realitzin habitualment treballs bruts, contaminants o que originin elevada sudoració. Duran enrajolats els paraments fins a una altura de 2 m. del sòl, amb baldosin ceràmic esmaltat de color



blanc. El solado serà continu i impermeable, format per lloses de gres rugoso antilliscant.

Si el treball s'interrompés regularment, es disposaran espais on els treballadors puguin romandre durant aquestes interrupcions, diferenciant-se espais per a fumadors i no fumadors.

2.2.6 . MATERIAL I LOCALS DE PRIMERS AUXILIS.

El lloc de treball disposarà de material per a primers auxilis en cas d'accident, que haurà de ser adequat, quant a la seva quantitat i característiques, al nombre de treballadors i als riscos que estiguin exposats.

Com a mínim es disposarà, en lloc reservat i alhora de fàcil accés, d'una farmaciola portàtil, que contindrà en tot moment, aigua oxigenada, alcohol de 96, tintura d'iode, mercurcromo, gases estèrils, cotó hidròfilo, borsa d'aigua, torniquete, guants esterilitzats i d'un sol ús, xeringues, hervidor, agulles, termòmetre clínic, gases, esparadrap, apòsits adhesius, tisores, pinces, antiespasmòdics, analgèsics i benes.

3. DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL.

3.1. INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per a establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels *riscos derivats de les condicions de treball*.

D'acord amb l'article 6 d'aquesta llei, seran les **normes reglamentàries** les quals fixaran les mesures mínimes que han d'adoptar-se per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a *garantir que en els llocs de treball existeixi una adequada senyalització de seguretat i salut*, sempre que els riscos no puguin evitar-se o limitar-se suficientment a través de mitjans tècnics de protecció col·lectiva.

Per tot l'exposat, el Reial decret **485/1997** de 14 d'Abril de 1.997 estableix les **disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i de salut en el treball**, entenent com a tals aquelles senyalitzacions que referides a un objecte, activitat o situació determinada, proporcionin una indicació o una obligació relativa a la seguretat o la salut en el treball mitjançant un senyal en forma de panell, un color, un senyal lluminós o acústica, una comunicació verbal o un senyal gestual.

3.2. OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.

L'elecció del tipus de senyal i del nombre i emplaçament dels senyals o dispositius de senyalització a utilitzar en cada cas es realitzarà de manera que la senyalització resulti el més eficaç possible, tenint en compte:

- Les característiques del senyal.
- Els riscos, elements o circumstàncies que hagin de senyalitzar-se.
- L'extensió de la zona a cobrir.
- El nombre de treballadors afectats.



Per a la senyalització de desnivells, obstacles o altres elements que originin risc de caiguda de persones, xocs o cops, així com per a la senyalització de risc elèctric, presència de matèries inflamables, tòxiques, corrosives o risc biològic, podrà optar-se per un senyal d'avertiment de forma triangular, amb un pictograma característic de color negre sobre fons groc i vores negres.

Les vies de circulació de vehicles haurien d'estar delimitades amb claredat mitjançant franges contínues de color blanc o groc.

Els equips de protecció contra incendis haurien de ser de color vermell.

La senyalització per a la localització i identificació de les vies d'evacuació i dels equips de salvament o socors (farmaciola portàtil) es realitzarà mitjançant un senyal de forma quadrada o rectangular, amb un pictograma característic de color blanc sobre fons verd.

La senyalització dirigida a alertar als treballadors o a tercers de l'aparició d'una situació de perill i de la consegüent i urgent necessitat d'actuar d'una forma determinada o d'evacuar la zona de perill, es realitzarà mitjançant un senyal lluminós, un senyal acústic o una comunicació verbal.

Els mitjans i dispositius de senyalització haurien de ser netejats, mantinguts i verificats regularment.

4. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL.

4.1. INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per a establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels *riscos derivats de les condicions de treball*.

D'acord amb l'article 6 d'aquesta llei, seran les **normes reglamentàries** les quals fixaran les mesures mínimes que han d'adoptar-se per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben les destinades a *garantir que de la presència o utilització dels equips de treball posats a la disposició dels treballadors en l'empresa o centre de treball no es derivin riscos per a la seguretat o salut dels mateixos*.

Per tot l'exposat, el Reial decret **1215/1997** de 18 de Juliol de 1.997 estableix les **disposicions mínimes de seguretat i de salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball**, entenent com a tals qualsevol màquina, aparell, instrument o instal·lació utilitzat en el treball.

4.2. OBLIGACIÓ GENERAL DE L'EMPRESARI.

L'empresari adoptarà les mesures necessàries perquè els equips de treball que es posin a la disposició dels treballadors siguin adequats al treball que hagi de realitzar-se i convenientment adaptats al mateix, de manera que garanteixin la seguretat i la salut dels treballadors a l'utilitzar aquests equips.

Haurà d'utilitzar únicament equips que satisfacin qualsevol disposició legal o reglamentària que els sigui d'aplicació.



Per a l'elecció dels equips de treball l'empresari haurà de tenir en compte els següents factors:

- Les condicions i característiques específiques del treball a desenvolupar.
- Els riscos existents per a la seguretat i salut dels treballadors en el lloc de treball.
- Si escau, les adaptacions necessàries per a la seva utilització per treballadors discapacitats.

Adoptarà les mesures necessàries perquè, mitjançant un manteniment adequat, els equips de treball es conservin durant tot el temps d'utilització en unes condicions adequades. Totes les operacions de manteniment, ajustament, desbloquejo, revisió o reparació dels equips de treball es realitzarà després d'haver parat o desconnectat l'equip. Aquestes operacions haurien de ser encomanades al personal especialment capacitat per a això.

L'empresari haurà de garantir que els treballadors rebin una formació i informació adequades als riscos derivats dels equips de treball. La informació, subministrada preferentment per escrit, haurà de contenir, com a mínim, les indicacions relatives a:

- Les condicions i forma correcta d'utilització dels equips de treball, tenint en compte les instruccions del fabricant, així com les situacions o formes d'utilització anormals i perilloses que puguin preveure's.
- Les conclusions que, si escau, es puguin obtenir de l'experiència adquirida en la utilització dels equips de treball.

4.2.1 . DISPOSICIONS MÍNIMES GENERALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL.

Els òrgans d'accionament d'un equip de treball que tinguin alguna incidència en la seguretat haurien de ser clarament visibles i identificables i no haurien d'implicar riscos com a conseqüència d'una manipulació involuntària.

Cada equip de treball haurà d'estar proveït d'un òrgan d'accionament que permeti la seva desocupada total en condicions de seguretat.

Qualsevol equip de treball que comporti risc de caiguda d'objectes o de projeccions haurà d'estar proveït de dispositius de protecció adequats a aquests riscos.

Qualsevol equip de treball que comporti risc per emanació de gasos, vapors o líquids o per emissió de pols haurà d'estar proveït de dispositius adequats de captació o extracció prop de la font emissora corresponent.

Si fos necessari per a la seguretat o la salut dels treballadors, els equips de treball i els seus elements haurien d'estabilitzar-se per fixació o per altres mitjans.

Quan els elements mòbils d'un equip de treball puguin comportar risc d'accident per contacte mecànic, haurien d'anar equipats amb resguards o dispositius que impedeixin l'accés a les zones perilloses.

Les zones i punts de treball o manteniment d'un equip de treball haurien d'estar adequadament il·luminades en funció de les tasques que hàgin de realitzar-se.

Les parts d'un equip de treball que arribin a temperatures elevades o molt baixes haurien d'estar



protegides quan correspongui contra els riscos de contacte o la proximitat dels treballadors.

Tot equip de treball haurà de ser adequat per a protegir als treballadors exposats contra el risc de contacte directe o indirecte de l'electricitat i els quals comportin risc per soroll, vibracions o radiacions haurà de disposar de les proteccions o dispositius adequats per a limitar, en la mesura del possible, la generació i propagació d'aquests agents físics.

Les eines manuals haurien d'estar construïdes amb materials resistents i la unió entre els seus elements haurà de ser ferm, de manera que s'evitin els trencaments o projeccions dels mateixos.

La utilització de tots aquests equips no podrà realitzar-se en contradicció amb les instruccions facilitades pel fabricant, comprovant-se abans de l'iniciar la tasca que totes les seves proteccions i condicions d'ús són les adequades.

Haurien de prendre's les mesures necessàries per a evitar el atrapamiento del cabell, robes de treball o altres objectes del treballador, evitant, en qualsevol cas, sotmetre als equips a sobrecàrregues, sobrepressions, velocitats o tensions excessives.

4.2.2 . DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL MOVILES.

Els equips amb treballadors transportats haurien d'evitar el contacte d'aquests amb rodes i erugues i el aprisionamiento per les mateixes. Per a això disposaran d'una estructura de protecció que impedeixi que l'equip de treball inclini més d'una cambra de tornada o una estructura que garanteixi un espai suficient al voltant dels treballadors transportats quan l'equip pugui inclinar-se més d'una cambra de tornada. No es requeriran aquestes estructures de protecció quan l'equip de treball es trobi estabilitzat durant la seva ocupació.

Els carretons elevadors haurien d'estar condicionades mitjançant la instal·lació d'una cabina per al conductor, una estructura que impedeixi que el carretó bolqui, una estructura que garanteixi que, en cas de bolcada, quedi espai suficient per al treballador entre el sòl i determinades parts d'aquest carretó i una estructura que mantingui al treballador sobre el seient de conducció en bones condicions.

Els equips de treball automotores haurien de contar amb dispositius de frenat i desocupada, amb dispositius per a garantir una visibilitat adequada i amb una senyalització acústica d'advertiment. En qualsevol cas, la seva conducció estarà reservada als treballadors que hagin rebut una informació específica.

4.2.3 . DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL PER A ELEVACION DE CÀRREGUES.

Haurien d'estar instal·lats fermament, tenint present la càrrega que hagin d'aixecar i les tensions induïdes en els punts de suspensió o de fixació. En qualsevol cas, els aparells d'hissar estaran equipats amb limitador del recorregut del carro i dels ganxos, els motors elèctrics estaran proveïts de limitadors d'altura i del pes, els ganxos de subjecció seran d'acer amb "pestells de seguretat" i els carrils per a desplaçament estaran limitats a una distància de 1 m del seu terme mitjançant topalls de seguretat de final de carrera elèctrics.

Haurà de figurar clarament la càrrega nominal.



Haurien d'instal·lar-se de manera que es redueixi el risc que la càrrega caigui en picat, se solti o es desvii involuntàriament de forma perillosa. En qualsevol cas, s'evitarà la presència de treballadors sota les càrregues suspeses. Cas d'anar equipades amb cabines per a treballadors haurà d'evitar-se la caiguda d'aquestes, la seva aixafada o xoc.

Els treballs d'hissat, transport i descens de càrregues suspeses, quedaran interromputs sota règim de vents superiors als 60 km/h.

4.2.4 . DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES ALS EQUIPS DE TREBALL PER A MOVIMENT DE TERRES I MAQUINÀRIA PESADA EN GENERAL.

Les màquines per als moviments de terres estaran dotades de fars de marxa cap a endavant i de reculada, servofrens, fre de mà, botzina automàtica de reculada, retrovisores en ambdós costats, pòrtic de seguretat antivuelco i antiimpactos i un extintor.

Es prohibe treballar o romandre dintre del ràdio d'acció de la maquinària de moviment de terres, per a evitar els riscos per atropellament.

Durant el temps de desocupada de les màquines se senyalitzarà el seu entorn amb "senyals de perill", per a evitar els riscos per fallada de frens o per atropellament durant l'engegada.

Si es produís contacte amb línies elèctriques el maquinista romandrà immòbil en el seu lloc i sol·licitarà auxili per mitjà de les botzines. Possiblement el salt sense risc de contacte elèctric, el maquinista saltarà fora de la màquina sense tocar, al unísono, la màquina i el terreny.

Abans de l'abandó de la cabina, el maquinista haurà deixat en repòs, en contacte amb el paviment (la cuchilla, cassó, etc.), posat el fre de mà i parat el motor extraient la clau de contacte per a evitar els riscos per fallades del sistema hidràulic.

Les passarel·les i esglaons d'accés per a conducció o manteniment romandran nets de graves, fangs i oli, per a evitar els riscos de caiguda.

Es prohibe el transport de persones sobre les màquines per al moviment de terres, per a evitar els riscos de caigudes o d'atropellaments.

S'instal·laran topalls de seguretat de fi de recorregut, davant la coronació dels talls (talusos o terraplens) als quals ha d'aproximar-se la maquinària emprada en el moviment de terres, per a evitar els riscos per caiguda de la màquina.

Se senyalitzaran els camins de circulació interna mitjançant corda de banderolas i senyals normalitzats de tràfic.

Es prohibe l'apilament de terres a menys de 2 m. de la vora de l'excavació (com norma general).

No s'ha de fumar quan s'abasteixi de combustible la màquina, doncs podria inflamar-se. AL realitzar aquesta tasca el motor haurà de romandre desocupat.

Es prohibe realitzar treballs en un ràdio de 10 m entorn a les màquines de clava, en prevenció



de cops i atropellaments.

Les cintes transportadoras estaran dotades de passadís lateral de visita de 60 cm d'amplària i baranes de protecció d'aquest de 90 cm d'altura. Estaran dotades de encauzadores antidesprendiments d'objectes per desbordi de materials. Sota les cintes, en tot el seu recorregut, s'instal·laran safates de recollida d'objectes despresos.

Els compressors seran dels cridats "silenciosos" en la intenció de disminuir el nivell de soroll. La zona dedicada per a la ubicació del compressor quedarà acordonada en un ràdio de 4 m. Les mànegues estaran en perfectes condicions d'ús, és a dir, sense esquerdes ni desgastos que puguin produir una rebentada.

Cada tall amb martells pneumàtics, estarà treballat per dues quadrilles que s'alternaran cada hora, en prevenció de lesions per permanència continuada rebent vibracions. Els pisonos mecànics es guiaran avançant frontalment, evitant els desplaçaments laterals. Per a realitzar aquestes tasques s'utilitzarà faixa elàstica de protecció de cintura, canelleres bé ajustades, botes de seguretat, cascos antirruído i una mascarilla amb filtre mecànic recambiable.

4.2.5 . DISPOSICIONS MÍNIMES ADDICIONALS APLICABLES A LA MAQUINÀRIA EINA.

Les màquines-eina estaran protegides elèctricament mitjançant doble aïllament i els seus motors elèctrics estaran protegits per la carcassa.

Les quals tinguin capacitat de tall tindran el disc protegit mitjançant una carcassa antiproyecciones.

Les quals s'utilitzin en ambients inflamables o explosius estaran protegides mitjançant carcasses antideflagrantes. Es prohibe la utilització de màquines accionades mitjançant combustibles líquids en llocs tancats o de ventilació insuficient.

Es prohibe treballar sobre llocs entollats, per a evitar els riscos de caigudes i els elèctrics.

Per a totes les tasques es disposarà una il·luminació adequada, entorn de 100 lux.

En prevenció dels riscos per inhalació de pols, s'utilitzaran en via humida les eines que ho produeixin.

Les taules de serra circular, talladores de material ceràmic i serres de disc manual no se situaran a distàncies inferiors a tres metres de la vora dels forjats, amb l'excepció dels quals estiguin clarament protegits (xarxes o baranes, petos de rematada, etc). En cap concepte es retirarà la protecció del disc de tall, utilitzant-se en tot moment ulleres de seguretat antiproyección de partícules. Com normal general, s'haurien d'extreure els claus o parts metàl·liques clavades en l'element a tallar.

Amb les pistoles fixa-claus no es realitzaran tirs inclinats, s'haurà de verificar que no hi ha ningú a l'altre costat de l'objecte sobre el qual es dispara, s'evitarà clavar sobre fàbriques de maó buit i s'assegurarà l'equilibri de la persona abans d'efectuar el tir.



Per a la utilització dels trepants portàtils i rozadoras elèctriques es triaran sempre les broques i discos adequats al material a trepar, s'evitarà realitzar trepants en una sola maniobra i trepants o rozaduras inclinades a pols i es tractarà no recalentar les broques i discos.

Les pulidoras i abrillantadoras de sòls, fregadores de fusta i alisadoras mecàniques tindran el manillar de maneig i control revestit de material aïllant i estaran dotades de cercle de protecció antiatrapamientos o abrasions.

En les tasques de soldadura per arc elèctric s'utilitzarà yelmo del soldar o pantalla de mà, no es mirarà directament a l'arc voltaico, no es tocaran les peces recentment soldades, se soldarà en un lloc ventilat, es verificarà la inexistència de persones en l'entorn vertical de lloc de treball, no es deixarà directament la pinça en el sòl o sobre la perfilèria, s'escollirà l'elèctrode adequada per al cordó a executar i se suspendran els treballs de soldadura amb vents superiors a 60 km/h i a la intempèrie amb règim de pluges.

En la soldadura oxiacetilènica (oxicorte) no es barrejaran ampolles de gasos distints, aquestes es transportaran sobre bats engabiades en posició vertical i lligades, no se situaran al sol ni en posició inclinada i els encenedors estaran dotats de vàlvules antirretroceso de la flama. Si es desprenen pintures es treballarà amb mascarilla protectora i es farà a l'aire lliure o en un local ventilat.

5. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ.

5.1. INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre de 1995, de Prevenció de Riscos Laborals és la norma legal per la qual es determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per a establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels *riscos derivats de les condicions de treball*.

D'acord amb l'article 6 d'aquesta llei, seran les **normes reglamentàries** les quals fixaran les mesures mínimes que han d'adoptar-se per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre aquestes es troben necessàriament les destinades a *garantir la seguretat i la salut en les obres de construcció*.

Per tot l'exposat, el Reial decret **1627/1997** de 24 d'Octubre de 1.997 estableix les **disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció**, entenent com a tals qualsevol obra, pública o privada, en la qual s'efectuïn treballs de construcció o enginyeria civil.

L'obra en projecte referent a l'Execució *d'una Edificació d'ús Industrial o Comercial* es troba inclosa en l'**Annex I** d'aquesta legislació, amb la classificació **a) Excavació, b) Moviment de terres, c) Construcció, d) Muntatge i desmuntatge d'elements prefabricats, i) Acondicionament o instal·lació, l) Treballs de pintura i de neteja i m) Sanejament**.

AL tractar-se d'una obra amb les següents condicions:

- a) El pressupost d'execució per contracta inclòs en el projecte és inferior a 450759,08 euros.
- b) La durada benvolguda és inferior a 30 dies laborables, no utilitzant-se en cap moment a més de 20 treballadors simultàniament.



- c) El volum de mà d'obra benvolguda, entenent per tal la suma dels dies de treball del total dels treballadors en l'obra, és inferior a 500.

Per tot l'indicat, el promotor estarà obligat que en la fase de redacció del projecte s'elabori un **estudi bàsic de seguretat i salut**. Cas de superar-se alguna de les condicions citades anteriorment haurà de realitzar-se un estudi complet de seguretat i salut.

5.2. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.

5.2.1 .RISCOS MES FREQUENTS EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ.

Els *Oficis* més comuns en les obres de construcció són els següents:

- Moviment de terres. Excavació de pous i rases.
- Farciment de terres.
- Encofrats.
- Treballs amb ferralla, manipulació i posada en obra.
- Treballs de manipulació del formigó.
- Muntatge d'estructura metàl·lica
- Muntatge de prefabricats.
- Ofici de paleta.
- Cobertes.
- Enrajolats.
- Esquerdejats i arrebossats.
- Solados amb marbres, terratzos, plaquetes i assimilables.
- Fusteria de fusta, metàl·lica i cerrajería.
- Muntatge de vidre.
- Pintura i vernissats.
- Instal·lació elèctrica definitiva i provisional d'obra.
- Instal·lació de fontaneria, aparells sanitaris, calefacció i aire condicionat.
- Instal·lació d'antenes i parallamps.

Els *riscos més freqüents* durant aquests oficis són els descrits a continuació:

- Lliscaments, desprendiments de terres per diferents motius (no emprar el talús adequat, per variació de la humitat del terreny, etc).
- Riscos derivats del maneig de màquines-eina i maquinària pesada en general.
- Atropellaments, col·lisions, bolcades i falses maniobres de la maquinària per a moviment de terres.
- Caigudes al mateix o diferent nivell de persones, materials i útils.
- Els derivats dels treballs pulverulentos.
- Contactes amb el formigó (dermatitis per ciments, etc).
- Caiguda dels encofrats al buit, caiguda de personal al caminar o treballar sobre els fondillos de les bigues, trepitjades sobre objectes punxents, etc.
- Desprendiments per mal apilat de la fusta, planxes metàl·liques, etc.
- Talls i ferides en mans i peus, aixafades, ensopegades i torceduras al caminar sobre les armadures.



- Enfonsaments, trencament o rebentada d'encofrats, fallades de entibaciones.
- Contactes amb l'energia elèctrica (directes i indirectes), electrocucions, cremades, etc.
- Els derivats del trencament fortuït de les planxes de vidre.
- Cossos estranys en els ulls, etc.
- Agressió per soroll i vibracions en tot el cos.
- Microclima laboral (fred-calor), agressió per radiació ultraviolada, infraroja.
- Agressió mecànica per projecció de partícules.
- Cops.
- Talls per objectes i/o eines.
- Incendi i explosions.
- Risc per sobreesfuerzos musculars i dolents gestos.
- Càrrega de treball física.
- Deficient il·luminació.
- Efecte psico-fisiològic d'horaris i torn.

5.2.2 . MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER GENERAL.

S'establiran al llarg de l'obra rètols divulgatius i senyalització dels riscos (vol, atropellament, col·lisió, caiguda en altura, corrent elèctric, perill d'incendi, materials inflamables, prohibit fumar, etc), així com les mesures preventives previstes (ús obligatori del casc, ús obligatori de les botes de seguretat, ús obligatori de guants, ús obligatori de cinturó de seguretat, etc).

S'habilitaran zones o estades per a l'apilament de material i útils (ferralla, perfil·leria metàl·lica, peces prefabricades, fusteria metàl·lica i de fusta, vidre, pintures, vernissos i dissolvents, material elèctric, aparells sanitaris, canonades, aparells de calefacció i climatització, etc).

Es procurarà que els treballs es realitzin en superfícies seques i netes, utilitzant els elements de protecció personal, fonamentalment calçat antilliscant reforçat per a protecció de cops en els peus, casc de protecció per al cap i cinturó de seguretat.

El transport aeri de materials i útils es farà suspenent-los des de dos punts mitjançant eslingas, i es guiaran per tres operaris, dos d'ells guiaran la càrrega i el tercer ordenarà les maniobres.

El transport d'elements pesats (sacs de aglomerante, maons, sorres, etc) es farà sobre carretó de mà i així evitar sobreesfuerzos.

Les bastides sobre borriquetas, per a treballs en altura, tindran sempre plataformes de treball d'amplària no inferior a 60 cm (3 taulons travats entre si), prohibint-se la formació de bastides mitjançant bidons, caixes de materials, banyeres, etc.

Es tendiran cables de seguretat amarrats a elements estructurals sòlids en els quals enganxar el mosquetó del cinturó de seguretat dels operaris encarregats de realitzar treballs en altura.

La distribució de màquines, equips i materials en els locals de treball serà l'adequada, delimitant les zones d'operació i pas, els espais destinats a llocs de treball, les separacions entre màquines i equips, etc.

L'àrea de treball estarà a l'abast normal de la mà, sense necessitat d'executar moviments forçats.



Es vigilaran els esforços de torsió o de flexió del tronc, sobretot si el cos estan en posició inestable.

S'evitaran les distàncies massa grans d'elevació, descens o transport, així com un ritme massa alt de treball.

Es tractarà que la càrrega i el seu volum permetin agafar-la amb facilitat.

Es recomana evitar els fanguers, en prevenció d'accidents.

S'ha de seleccionar l'eina correcta per al treball a realitzar, mantenint-la en bon estat i ús correcte d'aquesta. Després de realitzar les tasques, es guardaran en lloc segur.

La il·luminació per a desenvolupar els oficis convenientment oscil·larà entorn dels 100 lux.

És convenient que els vestits estiguin configurats en diverses capes al comprendre entre elles quantitats d'aire que milloren l'aïllament al fred. Ocupació de guants, botes i orejeres. Es protegirà al treballador de vents mitjançant apantallaments i s'evitarà que la roba de treball es xopi de líquids evaporables.

Si el treballador sofrís estrès tèrmic s'han de modificar les condicions de treball, amb la finalitat de disminuir el seu esforç físic, millorar la circulació d'aire, apantallar la calor per radiació, dotar al treballador de vestimenta adequada (barret, ulleres de sol, cremes i locions solars), vigilar que la ingesta d'aigua tingui quantitats moderades de sal i establir descansos de recuperació si les solucions anteriors no són suficients.

L'aportí alimentari calòric ha de ser suficient per a compensar la despesa derivada de l'activitat i de les contraccions musculars.

Per a evitar el contacte elèctric directe s'utilitzarà el sistema de separació per distància o allunyament de les parts actives fins a una zona no accessible pel treballador, interposició d'obstacles i/o barreres (armaris per a quadres elèctrics, tapes per a interruptors, etc.) i recobriments o aïllament de les parts actives.

Per a evitar el contacte elèctric indirecte s'utilitzarà el sistema de posada a terra de les masses (conductors de protecció, línies d'enllaç amb terra i elèctrodes artificials) i dispositius de tall per intensitat de defecte (interruptors diferencials de sensibilitat adequada a les condicions d'humitat i resistència de terra de la instal·lació provisional).

Les vies i sortides d'emergència haurien de romandre expedites i desembocar el més directament possible en una zona de seguretat.

El nombre, la distribució i les dimensions de les vies i sortides d'emergència dependran de l'ús, dels equips i de les dimensions de l'obra i dels locals, així com el nombre màxim de persones que puguin estar presents en ells.

En cas d'avaria del sistema d'enllumenat, les vies i sortides d'emergència que requereixin il·luminació haurien d'estar equipades amb il·luminació de seguretat de suficient intensitat.



Serà responsabilitat de l'empresari garantir que els primers auxilis puguin prestar-se en tot moment per personal amb la suficient formació per a això.

5.2.3 . MESURES PREVENTIVES DE CARÀCTER PARTICULAR PER A CADA OFICI

Moviment de terres. Excavació de pous i rases.

Abans de l'inici dels treballs, s'inspeccionarà el tall amb la finalitat de detectar possibles esquerdes o moviments del terreny.

Es prohibirà l'apilament de terres o de materials a menys de dos metres de la vora de l'excavació, per a evitar sobrecàrregues i possibles bolcades del terreny, senyalitzant-se a més mitjançant una línia aquesta distància de seguretat.

S'eliminaran tots les bitlles o viseras dels fronts de l'excavació que per la seva situació ofereixin el risc de despreniment.

La maquinària estarà dotada d'esglaons i agafador per a pujar o baixar de la cabina de control. No s'utilitzarà com suport per a pujar a la cabina les llandes, cobertes, cadenes i guardabarros.

Els desplaçaments per l'interior de l'obra es realitzaran per camins senyalitzats.

S'utilitzaran xarxes tibants o mallazo electrosoldado situades sobre els talusos, amb un solape mínim de 2 m.

La circulació dels vehicles es realitzarà a un màxim d'aproximació a la vora de l'excavació no superior als 3 m. per a vehicles lleugers i de 4 m per a pesats.

Es conservaran els camins de circulació interna cubriendo sots, eliminant blandones i compactant mitjançant zahorras.

L'accés i sortida dels pous i rases s'efectuarà mitjançant una escala sòlida, ancorada en la part superior del pou, que estarà proveïda de sabates antilliscants.

Quan la profunditat del pou sigui igual o superior a 1,5 m., es entibará (o encamisará) el perímetre en prevenció d'esfondraments.

S'efectuarà l'acovardeixi immediat de les aigües que afloren (o cauen) en l'interior de les rases, per a evitar que s'alteri l'estabilitat dels talusos.

En presència de línies elèctriques en servei es tindran en compte les següents condicions:

Es procedirà a sol·licitar de la companyia propietària de la línia elèctrica el tall de fluid i posada a terra dels cables, abans de realitzar els treballs.

La línia elèctrica que afecta a l'obra serà desviada del seu actual traçat al límit marcat en els



plànols.

La distància de seguretat pel que fa a les línies elèctriques que creuen l'obra, queda fixada en 5 m., en zones accessibles durant la construcció.

Es prohibe la utilització de qualsevol calçat que no sigui aïllant de l'electricitat en proximitat amb la línia elèctrica.

Farciment de terres.

Es prohibe el transport de personal fora de la cabina de conducció i/o en nombre superior als seients existents en l'interior.

Es regaran periòdicament els talls, les càrregues i caixes de camió, per a evitar les polsegures. Especialment si s'ha de conduir per vies públiques, carrers i carreteres.

S'instal·larà, en la vora dels terraplens d'abocament, sòlids topalls de limitació de recorregut per a l'abocament en reculada.

Es prohibe la permanència de persones en un ràdio no inferior als 5 m. entorn de les compactadoras i apisonadoras en funcionament.

Els vehicles de compactació i piconat, aniran proveïts de cabina de seguretat de protecció en cas de bolcada.

Encofrats.

Es prohibe la permanència d'operaris en les zones de batut de càrregues durant les operacions d'hissat de tabloncs, sopandas, puntales i ferralla; igualment es procedirà durant l'elevació de biguetes, nervis, armadures, pilars, bovedillas, etc.

L'ascens i descens del personal als encofrats, s'efectuarà a través d'escales de mà reglamentàries.

S'instal·laran baranes reglamentàries en els fronts de lloses horitzontals, per a impedir la caiguda al buit de les persones.

Els claus o puntes existents en la fusta usada, s'extrauran o reblaran, segons casos.

Queda prohibit encofrar sense abans haver cobert el risc de caiguda des d'altura mitjançant la ubicació de xarxes de protecció.

Treballs amb ferralla, manipulació i posada en obra.

Els paquets de rodons s'emmagatzemaran en posició horitzontal sobre durmientes de fusta capa a capa, evitant-se les altures de les piles superiors al 1'50 m.

S'efectuarà un escombrat diari de puntes, filferros i retallades de ferralla entorn del banc (o



bancs, borriquetes, etc.) de treball.

Queda prohibit el transport aeri d'armadures de pilacap de bestiar en posició vertical.

Es prohibe grimpar per les armadures en qualsevol cas.

Es prohibe el muntatge de cercols perimetrals, sense abans estar correctament instal·lades les xarxes de protecció.

S'evitarà, en tant que sigui possible, caminar pels fondillos dels encofrats de jàsseres o bigues.

Treballs de manipulació del formigó.

S'instal·laran forts topalls final de recorregut dels camions hormigonera, en evitació de bolcades.

Es prohibe acostar les rodes dels camions hormigoneras a menys de 2 m. de la vora de l'excavació.

Es prohibe carregar la galleda per sobre de la càrrega màxima admissible de la grua que ho sustenta.

Es procurarà no copejar amb la galleda els encofrats, ni les entibaciones.

La canonada de la bomba de hormigonado, es donarà suport sobre cavallets, arriostrándose les parts susceptibles de moviesmento.

Per a vibrar el formigó des de posicions sobre la cimentación que es hormigona, s'establiran plataformes de trabajo mòbils formades per un mínim de tres taulons, que es disposaran perpendicularment a l'eix de la rasa o sabata.

El hormigonado i vibrat del formigó de pilars, es realitzarà des de "castilletes de hormigonado"

En el moment en el qual el forjat ho permeti, s'hissarà entorn dels buits el peto definitiu de fàbrica, en prevenció de caigudes al buit.

Es prohibe transitar trepitjant directament sobre les bovedillas (ceràmiques o de formigó), en prevenció de caigudes a diferent nivell.

Muntatge d'estructura metàl·lica.

Els perfils s'apilaran ordenadament sobre durmientes de fusta de suport de càrregues, establint capes fins a una altura no superior al 1'50 m.

Una vegada muntada la "primera altura" de pilars, es tinguesderán sota aquesta xarxes horitzontals de seguretat.

Es prohibe elevar una nova altura, sense que en la immediata inferior s'hagin conclòs els



cordons de soldadura.

Les operacions de soldadura en altura, es realitzaran des de l'interior d'una guindola de soldador, proveïda d'una barana perimetral de 1 m. d'altura formada per passamans, barra intermèdia i rodapié. El soldador, a més, amarrarà el mosquetó del cinturó a un cable de seguretat, o a argolles soldades a aquest efecte en la perfil·leria.

Es prohibe la permanència d'operaris dintre del ràdio d'acció de càrregues suspeses.

Es prohibe la permanència d'operaris directament sota talls de soldadura.

Es prohibe grimpar directament per l'estructura i desplaçar-se sobre les ales d'una biga sense lligar el cinturó de seguretat.

L'ascens o descens a/o d'un nivell superior, es realitzarà mitjançant una escala de mà proveïda de sabates antilliscants i ganxos de pengi i immobilitat dispuestos de tal forma que sobrepassi l'escala 1 m. l'altura de desembarcament.

El risc de caiguda al buit per façanes es cobrirà mitjançant la utilització de xarxes de horca (o de safata).

Muntatge de prefabricats.

El risc de caiguda des d'altura, s'evitarà realitzendo els treballs de recepció i instal·lació del prefabricat des de l'interior d'una plataforma de treball envoltada de baranes de 90 cm., d'altura, formades per passamans, llistó intermedi i rodapié de 15 cm., sobre bastides (metà·lics, tubulars de borriquetas).

Es prohibe treballar o romandre en llocs de trànsit de peces suspeses en prevenció del risc de desplomi.

Els prefabricats s'apilaran en posició horitzontal sobre durmientes amatents per capes de tal forma que no danyin els elements d'enganxi per al seu hissant.

Es paralitzarà la labor d'instal·lació dels prefabricados sota règim de vents superiors a 60 Km/h.

Ofici de paleta.

Els grans buits (patis) es cobriran amb una xarxa horitzontal instal·lada alternativament cada dues plantes, per a la prevenció de caigudes.

Es prohibe concentrar les càrregues de maons sobre obertures. L'apilament de palets, es realitzarà pròxim a cada pilar, per a evitar les sobrecàrregues de l'estructura en els llocs de menor resistència.

Els enderrocs i rebles s'evacuaran diàriament mitjançant trompas d'abocament muntades a aquest efecte, per a evitar el risc de trepitjades sobre materials.



Les rampes de les escales estaran protegides en el seu entorn per una barana sòlida de 90 cm. d'altura, formada per passamans, llistó intermedi i rodapié de 15 cm.

Cobertes.

El risc de caiguda al buit, es controlarà instal·lant xarxes de horca al voltant de l'edifici. No es permeten caigudes sobre xarxa superiors als 6 m. d'altura.

Es paraitzaran els treballs sobre les cobertes sota règim de vents superiors a 60 km/h., pluja, gelada i neu.

Enrajolats.

El tall de les plaquetes i altres peces ceràmiques, s'executarà en via humida, per a evitar la formació de pols ambiental durant el treball.

El tall de les plaquetes i altres peces ceràmiques s'executarà en locals oberts o a la intempèrie, per a evitar respirar aire amb gran quantitat de pols.

Esquerdejats i arrebossats.

Les "mires", regles, taulons, etc., es carregaran a muscle si escau, de tal forma que al caminar, l'extrem que va per davant, es trobi per sobre de l'altura del casc de qui ho transporta, per a evitar els cops a altres operaris, els ensopecs entre obstacles, etc.

S'acordonarà la zona en la qual pugui caure pedra durant les operacions de projecció de "garbancillo" sobre morteros, mitjançant cinta de banderolas i rètols de prohibit el pas.

Solados amb marbres, terratzos, plaquetes i assimilables.

El tall de peces de paviment s'executarà en via humida, en evitació de lesions per treballar en atmosferes pulverulentas.

Les peces del paviment s'hissaran a les plantes sobre plataformes emplantadas, correctament apilades dintre de les caixes de subministrament, que no es trencaran fins a l'hora d'utilitzar el seu contingut.

Els llots producte dels polits, seran orillados sempre cap a zones no de passada i eliminats immediatament de la planta.

Fusteria de fusta, metàl·lica i cerrajería.

Les retallades de fusta i metàl·lics, objectes punxents, rebles i serrín produïts durant els ajustaments es recolliran i s'eliminaran mitjançant les tremuges d'abocament, o mitjançant bats o plataformes emplantadas amarrades del ganxo de la grua.

Els cèrcols seran rebuts per un mínim d'una quadrilla, en evitació de cops, caigudes i bolcades.



Els llistons horitzontals inferiors contra deformacions, s'instal·laran a una altura entorn dels 60 cm. Es ejecutarán en fusta blanca, preferentment, per a fer-los més visibles i evitar els accidents per ensopegades.

El "pengi" de fulles de portes o de finestres, es efectuará per un mínim de dos operaris, per a evitar accidents per desequilibri, bolcada, cops i caigudes.

Muntatge de vidre.

Es prohibe romandre o treballar en la vertical d'un tall d'instal·lació de vidre.

Els talls es mantindran lliures de fragments de vidre, per a evitar el risc de talls.

La manipulació de les planxes de vidre, s'executarà amb l'ajuda de ventosas de seguretat.

Els vidres ja instal·lats, es pintaran immediatament a força de pintura a la calç, per a significar la seva existència.

Pintura i vernissats.

Es prohibe emmagatzemar pintures susceptibles d'emanar vapors inflamables amb els recipients mal o incompletament tancats, per a evitar accidents per generació d'atmosferes tòxiques o explosives.

Es prohibe realitzar treballs de soldadura i oxicorte en llocs pròxims als talls en els quals s'emprin pintures inflamables, per a evitar el risc d'explosió o de incenya donar.

Es tendiran xarxes horitzontals subjectes a punts fermes de l'estructura, per a evitar el risc de caiguda des d'altures.

Es prohibe la connexió d'aparells de càrrega accionats elèctricament (ponts grua per exemple) durant les operacions de pintura de carrils, suports, topalls, barandillas, etc., en prevenció de atrapamientos o caigudes des d'altura.

Es prohibe realitzar "proves de funcionament" en les instal·lacions, canonades de pressió, equips motobombas, calderes, conductes, etc. durant els treballs de pintura de senyalització o de protecció de conductes.

Instal·lació elèctrica provisional d'obra.

El muntatge d'aparells elèctrics serà executat per personal especialista, en prevenció dels riscos per muntatges incorrectes.

El calibre o secció del cablejat serà sempre l'adequat per a la càrrega elèctrica que ha de suportar.

Els fils tindran la funda protectora aïllant sense defectos apreciables (rasgones, repelones i assimilables). No s'admetran trams defectuosos.



La distribució general des del quadre general d'obra als quadres secundaris o de planta, s'efectuarà mitjançant mànega elèctrica antihumedat.

L'estesa dels cables i mànegues, s'efectuarà a una altura mínima de 2 m. en els llocs per als vianants i de 5 m. en els de vehicles, amidats sobre el nivell del paviment.

Els entroncaments provisionals entre mànegues, s'executaran mitjançant connexions normalitzades estances antihumedat.

Les mànegues de "alargadera" per ser provisionals i de curta estada poden dur-se tendides pel sòl, però acostades als paraments verticals.

Els interruptors s'instal·laran en l'interior de caixes normalitzades, proveïdes de porta d'entrada amb pany de seguretat.

Els quadres elèctrics metàl·lics tindran la carcassa connectada a terra.

Els quadres elèctrics es penjaran pendents de taulers de fusta rebuts als paraments verticals o bé a "peus drets" fermes.

Les maniobres a executar en el quadre elèctric general s'efectuaran pujat a una banqueta de maniobra o catifeta aïllant.

Els quadres elèctrics posseiran preses de corrent per a connexions normalitzades blindades per a intempèrie.

La tensió sempre estarà en la clavilla "femella", mai en la "mascle", per a evitar els contactes elèctrics directes.

Els interruptors diferencials s'instal·laran d'acord amb les següents sensibilitats:

300 Dt.. Alimentació a la maquinària.

30 Dt.. Alimentació a la maquinària com millora del nivell de seguretat.

30 Dt.. Per a les instal·lacions elèctriques d'enllumenat.

Les parts metàl·liques de tot equip elèctric disposaran de presa de terra.

El neutre de la instal·lació estarà posat a terra.

La presa de terra s'efectuarà a través de la pica o placa de cada quadre general.

El fil de presa de terra, sempre estarà protegit amb macarrón en colors groc i verd. Es prohibeix expressament utilitzar-lo per a altres usos.

La il·luminació mitjançant portàtils complirà la següent norma:

- Portalàmparas estanc de seguretat amb mànec aïllant, reixeta protectora de la bombeta dotada de



ganxo de pengi a la paret, mànega antihumedat, clavilla de conexió normalitzada estanca de seguretat, alimentats a 24 V

- La il·luminació dels talls se situarà a una altura entorn dels 2 m., amidats des de la superfície de suport dels operaris en el lloc de treball.
- La il·luminació dels talls, sempre que sigui possible, s'efectuarà creuada amb la finalitat de disminuir ombres.
- Les zones de passada de l'obra, estaran permanentment il·luminades evitant racons foscs.

No es permetrà les connexions a terra a través de conduccions d'aigua.

No es permetrà el trànsit de carretons i persones sobre mànegues elèctriques, poden pelar-se i produir accidents.

No es permetrà el trànsit sota línies elèctriques de les companyies amb elements longitudinals transportats a muscle (perxes, regles, escales de mà i assimilables). La inclinació de la peça pot arribar a produir l'ambtacte elèctric.

Instal·lació de fontaneria, aparells sanitaris, calefacció i aire condicionat.

El transport de trams de canonada a muscle per un sol home, es realitzarà inclinant la càrrega cap a enrere, de tal forma que l'extrem que va per davant superi l'altura d'un home, en evitació de cops i ensopegades amb altres operaris en llocs poc il·luminats o il·luminats a contra llum.

Es prohibe l'ús d'encenedors i bufadors al costat de matèriaels inflamables.

Es prohibe soldar amb plom, en llocs tancats, per a evitar treballs en atmosferes tòxiques.

Instal·lació d'antenes i parallamps.

Sota condicions meteorològiques extremes, pluja, neu, gel o fort vent, se suspendran els treballs.

Es prohibe expressament instal·lar parallamps i antenes a la vista de núvols de tempesta pròximes.

Les antenes i parallamps s'instal·laran amb ajuda de la plataforma horitzontal, donada suport sobre els tascons en pendent de punta en la coberta, envoltada de barana sòlida de 90 cm. d'altura, formada per passamans, barra intermèdia i rodapié, disposada segons detall de plànols.

Les escales de mà, malgrat que s'utilitzin de forma "momentània", s'ancoraran fermament al suport superior, i estaran dotats de sabates antilliscants, i sobrepassaran en 1 m. l'altura a salvar.

Les línies elèctriques pròximes al tall, es deixaran sense servei durant la durada dels treballs.

5.3. DISPOSICIONS ESPECIFIQUES DE SEGURETAT I SALUT DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES.

Quan en l'execució de l'obra intervingui més d'una empresa, o una empresa i treballadors



autònoms o diversos treballadors autònoms, el promotor designarà un *coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra*, que serà un tècnic competent integrat en la direcció facultativa.

Quan no sigui necessària la designació de coordinador, les funcions d'aquest seran assumides per la direcció facultativa.

En aplicació de l'estudi bàsic de seguretat i salut, cada contractista elaborarà un *pla de seguretat i salut en el treball* en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en l'estudi desenvolupat en el projecte, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra.

Abans del començament dels treballs, el promotor haurà d'efectuar un *avís* a l'autoritat laboral competent.

6 . DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.

6.1. INTRODUCCIÓ.

La llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, determina el cos bàsic de garanties i responsabilitats precis per a establir un adequat nivell de protecció de la salut dels treballadors enfront dels riscos derivats de les condicions de treball.

Així són les ***normes de desenvolupament reglamentari*** les quals han de fixar les mesures mínimes que han d'adoptar-se per a l'adequada protecció dels treballadors. Entre elles es troben les destinades a garantir *la utilització pels treballadors en el treball d'equips de protecció individual* que els protegeixin adequadament d'aquells riscos per a la seva salut o la seva seguretat que *no puguin evitar-se o limitar-se* suficientment mitjançant la utilització de mitjans de protecció col·lectiva o l'adopció de mesures d'organització en el treball.

6.2. OBLIGACIONS GENERALS DE L'EMPRESARI.

Farà obligatori l'ús dels equips de protecció individual que a continuació es desenvolupen.

6.2.1 . PROTECTORS DEL CAP.

- Cascos de seguretat, no metàl·lics, classe N, aïllats per a baixa tensió, amb la finalitat de protegir als treballadors dels possibles xocs, impactes i contactes elèctrics.
- Protectors auditius acoblables als cascos de protecció.
- Ulleres de muntura universal contra impactes i antipolvo.
- Mascarilla antipolvo amb filtres protectors.
- Pantalla de protecció per a soldadura autògena i elèctrica.

6.2.2 . PROTECTORS DE MANS I BRAÇOS.

- Guants contra les agressions mecàniques (perforacions, talls, vibracions).



- Guants de goma fins, per a operaris que treballin amb formigó.
- Guants dielèctrics per a B.T.
- Guants de soldador.
- Canelleres.
- Mànec aïllant de protecció en les eines.

6.2.3 . PROTECTORS DE PEUS I CAMES.

- Calçat proveït de sola i puntera de seguretat contra les agressions mecàniques.
- Botes dielèctriques per a B.T.
- Botes de protecció impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

6.2.4 . PROTECTORS DEL COS.

- Crema de protecció i pomades.
- Armilles, jaquetes i mandiles de cuir per a protecció de les agressions mecàniques.
- Vestit impermeable de treball.
- Cinturó de seguretat, de subjecció i caiguda, classe A
- Faixes i cinturons antivibracions.
- Perxa de B.T.
- Banqueta aïllant classe I per a maniobra de B.T.
- Llanterna individual de situació.
- Comprobador de tensió.

**PROJECTE EXECUTIU PER L'AMPLIACIÓ DEL
TRACTAMENT D'AIGUA DE L'ETAP AL T.M. DE
RIUDECANYES AMB OSMISI INVERSA**

VISAT



**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

VDA LE070441
2/12/2025



Col·legiat: VILALTA MALLAFRÉ, GERARD - 13579
Emplaçament: Riudecanyes
Situació: Riudecanyes

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

15. GESTIÓ DE RESIDUS



15.1. GESTIÓ DE RESIDUS

Gestió de residus

En l'execució d'aquestes obres es tindrà en compte la següent normativa:

- Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció
- Real Decret 105/2008, de 1 de febrer, el qual regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- Llei 7/2022, de 8 d'abril, de residus i sòls contaminats per a una economia circular

Els residus seran transportats al dipòsit controlat especialitzat més convenient, essent el més proper a la zona el següent:

GRC S.A. I SISTEMES DE RECICLATGE S.L. UTE

Ctra. TV-3141 de Reus a Cambrils

43391 Vinyols i els Arcs - Baix Camp

Telf. 93 414 74 88

1) Estimació de quantitats de residus

a) Volum i característiques de residus per enderrocs o excavacions

- Codi 17 01 07: Residus barrejats inerts Total 0 m³.

b) Volum i característiques dels residus pel fet de construir: sobrants d'execució

- Codi 17 01 01 Formigó. Total = 0 m³.

- Codi 17 02 01 Fusta. Total = 0,25 m³.

- Codi 17 02 03 Plàstic. Total = 0,25 m³.

c) Volum i característiques dels residus pel fet de construir: embalatges

- Codi 17 02 01 Fusta. Total = 0,25 m³.

- Codi 17 02 03 Plàstic. Total = 0,25 m³.

2) Mesures de prevenció

a) Reducció de residus en origen. Es demanaran les quantitats exactes de materials d'acord a les estimacions del projecte.

b) No es demoldran aquells elements o materials que no afecten ni a l'execució de l'obra ni al medi ambient.



3) Operacions de valorització

- a) Les terres adequades es reaprofitaran en altres obres.
- b) En el cas de runa neta de demolicions de formigó o elements prefabricats de formigó, es portaran a plantes de valorització.
- c) Els palets i altres elements de fusta es portaran a plantes de generació de biomassa o es retornaran als proveïdors dels materials.

4) Mesures de separació dels residus d'obra

S'instal·laran a l'obra contenidors diferents per a cadascun dels materials valoritzables i pels que s'han de portar a l'abocador.

5) Residus perillosos

No es preveuen residus perillosos en l'obra.

6) Documentació

Els contractistes s'encarregaran d'aportar la documentació que acrediti que els residus de construcció i demolició realment produïts en l'obra han estat gestionats, en el seu cas, en obra o entregats a una instal·lació de valorització o d'eliminació per al seu tractament per gestors de residus autoritzats.

PROJECTE EXECUTIU PER L'AMPLIACIÓ DEL
TRACTAMENT D'AIGUA DE L'ETAP AL T.M. DE
RIUDECANYES AMB OSMISI INVERSA

VISAT



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VDA LE070441
2/12/2025



Col·legiat: VILALTA MALLAFRÉ, GERARD - 13579
Emplaçament: Riudecanyes
Situació: Riudecanyes

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

16. CONTROL DE QUALITAT

PROJECTE EXECUTIU PER L'AMPLIACIÓ DEL
TRACTAMENT D'AIGUA DE L'ETAP AL T.M. DE
RIUDECANYES AMB OSMISI INVERSA

VISAT



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VDA LE070441
2/12/2025



Col·legiat: VILALTA MALLAFRÉ, GERARD - 13579
Emplaçament: Riudecanyes
Situació: Riudecanyes

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

16.1. CONTROL DE QUALITAT

- Caldrà sol·licitar els certificats de conformitat dels aparells.
- Caldrà mesurar la resistència a terra i l'aïllament de la instal·lació elèctrica, amb expedició d'un Certificat d'instal·lacions elèctriques de baixa tensió, CIEBT.
- Caldrà realitzar les proves de funcionament i formació pertinents.

PROJECTE EXECUTIU PER L'AMPLIACIÓ DEL
TRACTAMENT D'AIGUA DE L'ETAP AL T.M. DE
RIUDECANYES AMB OSMISI INVERSA

VISAT



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VDA LE070441
2/12/2025



Col·legiat: VILALTA MALLAFRÉ, GERARD - 13579
Emplaçament: Riudecanyes
Situació: Riudecanyes

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

17. PLEC DE CONDICIONS



17.1. PLEC DE CONDICIONS FACULTATIVES

Condicions Facultatives

1. TECNIC DIRECTOR D'OBRA.
2. CONSTRUCTOR O INSTAL·LADOR.
3. VERIFICACIÓ DELS DOCUMENTS DEL PROJECTE.
4. PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL.
5. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTAL·LADOR EN L'OBRA.
6. TREBALLS NO ESTIPULATS EXPRESSAMENT.
7. INTERPRETACIONS, ACLARIMENTS I MODIFICACIONS DELS DOCUMENTS DEL PROJECTE.
8. RECLAMACIONS CONTRA LES ORDRES DE LA DIRECCIÓ FACULTATIVA.
9. FALTES DE PERSONAL.
10. CAMINS I ACCESSOS.
11. REPLANTEIG.
12. COMENÇAMENT DE L'OBRA. RITME DE EXECUCIÓ DELS TREBALLS.
13. ORDRE DELS TREBALLS.
14. FACILITATS PER A ALTRES CONTRACTISTES.
15. AMPLIACIÓ DEL PROJECTE PER CAUSES IMPREVISTES O DE FORÇA MAJOR.
16. PRORROGA PER CAUSA DE FORÇA MAJOR.
17. RESPONSABILITAT DE LA DIRECCIÓ FACULTATIVA EN EL RETARD DE L'OBRA.
18. CONDICIONS GENERALS D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS.
19. OBRES OCULTES.
20. TREBALLS DEFECTUOSOS.
21. VICIS OCULTS.
22. DELS MATERIALS I ELS APARELLS. LA SEVA PROCEDÈNCIA.
23. MATERIALS NO UTILITZABLES.
24. DESPESES OCASIONADES PER PROVES I ASSAJOS.
25. NETEJA D'OBRES.
26. DOCUMENTACIÓ FINAL D'OBRA.
27. TERMINI DE GARANTIA.
28. CONSERVACIÓ DE LES OBRES REBUDES PROVISIONALMENT.
29. DE LA RECEPCIÓ DEFINITIVA.
30. PRORROGA DEL TERMINI DE GARANTIA.
31. DE LES RECEPCIONS DE TREBALLS LA CONTRACTA DELS QUALS HAGI ESTAT RESCINDIDA.



Condicions Facultatives.

1 . TÈCNIC DIRECTOR D'OBRA.

Correspon al Tècnic Director:

- Redactar els complements o rectificacions del projecte que es precisin.
- Assistir a les obres, quantes vegades ho requereixi la seva naturalesa i complexitat, a fi de resoldre les contingències que es produeixin i impartir les ordres complementàries que siguin precises per a aconseguir la correcta solució tècnica.
- Aprovar les certificacions parcials d'obra, la liquidació final i assessorar al promotor en l'acte de la recepció.
- Redactar quan sigui requerit l'estudi dels sistemes adequats als riscos del treball en la realització de l'obra i aprovar el Pla de Seguretat i Salut per a l'aplicació del mateix.
- Efectuar el replanteig de l'obra i preparar l'acta corresponent, subscriuint-la en unió del Constructor o Instal·lador.
- Comprovar les instal·lacions provisionals, mitjans auxiliars i sistemes de seguretat i higiene en el treball, controlant la seva correcta execució.
- Ordenar i dirigir l'execució material conformement al projecte, a les normes tècniques i a les regles de la bona construcció.
- Realitzar o disposar les proves o assajos de materials, instal·lacions i altres unitats d'obra segons les freqüències de mostreig programades en el pla de control, així com efectuar les altres comprovacions que resultin necessàries per a assegurar la qualitat constructiva d'acord amb el projecte i la normativa tècnica aplicable. Dels resultats informará puntualment al Constructor o Instal·lador, impartint-li, si escau, les ordres oportunes.
- Realitzar els mesuraments d'obra executada i donar conformitat, segons les relacions establertes, a les certificacions valorades i a la liquidació de l'obra.
- Subscriure el certificat final de l'obra.

2 . CONSTRUCTOR O INSTAL·LADOR.

Correspon al Constructor o Instal·lador:

- Organitzar els treballs, redactant els plans d'obres que es precisin i projectant o autoritzant les instal·lacions provisionals i mitjans auxiliars de l'obra.
- Elaborar, quan es requereixi, el Pla de Seguretat i Higiene de l'obra en aplicació de l'estudi corresponent i disposar en tot cas l'execució de les mesures preventives, vetllant pel seu compliment i per l'observança de la normativa vigent en matèria de seguretat i higiene en el treball.
- Subscriure amb el Tècnic Director l'acta del replanteig de l'obra.
- Ostentar la prefectura de tot el personal que intervingui en l'obra i coordinar les intervencions dels subcontractistes.
- Assegurar la idoneïtat de tots i cadascun dels materials i elements constructius que s'utilitzin, comprovant els preparatius en obra i rebutjant els subministraments o prefabricats que no contin amb les garanties o documents d'idoneïtat requerits per les



normes d'aplicació.

- Custodiar el Llibre d'ordres i seguiment de l'obra, i donar l'assabentat a les anotacions que es practiquin en el mateix.
- Facilitar al Tècnic Director amb antelació suficient els materials precisos per al compliment de la seva comesa.
- Preparar les certificacions parcials d'obra i la proposta de liquidació final.
- Subscriure amb el Promotor les actes de recepció provisional i definitiva.
- Concertar les assegurances d'accidents de treball i de danys a tercers durant l'obra.

3 . VERIFICACIÓ DELS DOCUMENTS DEL PROJECTE.

Abans de donar començament a les obres, el Constructor o Instal·lador consignarà per escrit que la documentació aportada li resulta suficient per a la comprensió de la totalitat de l'obra contractada o, en cas contrari, sol·licitarà els aclariments pertinents.

El Contractista se subjectarà a les Lleis, Reglaments i Ordenances vigents, així com a les quals es dictin durant l'execució de l'obra.

4 . PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL.

El Constructor o Instal·lador, a la vista del Projecte, contenint, si escau, l'Estudi de Seguretat i Salut, presentarà el Pla de Seguretat i Salut de l'obra a l'aprovació del Tècnic de la Direcció facultativa.

5 . PRESÈNCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTAL·LADOR EN L'OBRA.

El Constructor o Instal·lador ve obligat a comunicar a la propietat la persona designada com delegat seu en l'obra, que tindrà caràcter de Cap de la mateixa, amb dedicació plena i amb facultats per a representar-li i adoptar en tot moment quantes disposicions competeixin a la contracta.

L'incompliment d'aquesta obligació o, en general, la falta de qualificació suficient per part del personal segons la naturalesa dels treballs, facultarà al Tècnic per a ordenar la paralització de les obres, sense dret a reclamació alguna, fins que es resolgui la deficiència.

El Cap de l'obra, per si mateix o per mitjà dels seus tècnics encarregats, estarà present durant la jornada legal de treball i acompanyarà al Tècnic Director, en les visites que faci a les obres, posant-se a la seva disposició per a la pràctica dels reconeixements que es considerin necessaris i subministrant-li les dades precises per a la comprovació de mesuraments i liquidacions.

6 . TREBALLS NO ESTIPULATS EXPRESSAMENT.

És obligació de la contracta l'executar quant sigui necessari per a la bona construcció i aspecte de les obres, encara quan no es trobi expressament determinat en els documents de Projecte, sempre que, sense separar-se del seu esperit i recta interpretació, ho disposi el Tècnic Director dintre dels límits de possibilitats que els pressupostos habilitin per a cada unitat d'obra i tipus d'execució.

El Contractista, d'acord amb la Direcció facultativa, lliurarà en l'acte de la recepció provisional, els plànols de totes les instal·lacions executades en l'obra, amb les modificacions o estat definitiu que hagin quedat.

El Contractista es compromet igualment a lliurar les autoritzacions que preceptivament han d'expedir les Delegacions Provincials d'Indústria, Sanitat, etc., i autoritats locals, per a la posada en servei de les referides instal·lacions.

Són també per compte del Contractista, tots els arbitris, llicències municipals, tanques, enllumenat, multes, etc., que ocasionin les obres des del seu inici fins a la seva total terminació.



7 . INTERPRETACIONS, ACLARIMENTS I MODIFICACIONS DELS DOCUMENTS DEL PROJECTE.

Quan es tracti d'aclarir, interpretar o modificar preceptes dels Plecs de Condicions o indicacions dels plànols o croquis, les ordres i instruccions corresponents es comunicaran precisament per escrit al Constructor o Instal·lador estant aquest obligat al seu torn a retornar els originals o les còpies subscriuint amb la seva signatura l'assabentat, que figurarà al peu de totes les ordres, avisos o instruccions que rebí del Tècnic Director.

Qualsevol reclamació que en contra de les disposicions preses per aquests crea oportú fer el Constructor o Instal·lador, haurà de dirigir-la, dintre precisament del termini de tres dies, a qui l'hagués dictat, el qual donarà al Constructor o Instal·lador, el corresponent rebut, si aquest ho sol·licités.

El Constructor o Instal·lador podrà requerir del Tècnic Director, segons les seves respectives comeses, les instruccions o aclariments que es precisin per a la correcta interpretació i execució del projectat.

8 . RECLAMACIONS CONTRA LES ORDRES DE LA DIRECCIÓ FACULTATIVA.

Les reclamacions que el Contractista vulgui fer contra les ordres o instruccions dimanades de la Direcció facultativa, només podrà presentar-les davant la Propietat, si són d'ordre econòmic i d'acord amb les condicions estipulades en els Plecs de Condicions corresponents. Contra disposicions d'ordre tècnic, no s'admetrà reclamació alguna, podent el Contractista salvar la seva responsabilitat, si ho estima oportú, mitjançant exposició raonada dirigida al Tècnic Director, el qual podrà limitar la seva contestació al justificant de recepció, que en tot cas serà obligatòria per a aquest tipus de reclamacions.

9 . FALTES DE PERSONAL.

El Tècnic Director, en supòsits de desobediència a les seves instruccions, manifesta incompetència o negligència greu que comprometin o pertorbin la marxa dels treballs, podrà requerir al Contractista perquè a part de l'obra als dependents o operaris causants de la pertorbació.

El Contractista podrà subcontractar capítols o unitats d'obra a altres contractistes i industrials, amb subjecció si escau, a l'estipulat en el Plec de Condicions Particulars i sense perjudici de les seves obligacions com Contractista general de l'obra.

10 . CAMINS I ACCESSOS.

El Constructor disposarà pel seu compte els accessos a l'obra i el tancament o clos d'aquesta.

El Tècnic Director podrà exigir la seva modificació o millora.

Així mateix el Constructor o Instal·lador s'obligarà a la col·locació en lloc visible, a l'entrada de l'obra, d'un cartell exempt de panell metàl·lic sobre estructura auxiliar on es reflectiran les dades de l'obra en relació al títol de la mateixa, entitat promotora i noms dels tècnics competents, el disseny dels quals haurà de ser aprovat prèviament a la seva col·locació per la Direcció facultativa.

11 . REPLANTEIG.

El Constructor o Instal·lador iniciarà les obres amb el replanteig de les mateixes en el terreny, assenyalant les referències principals que mantindrà com base d'ulteriors replantejos parcials. Aquests treballs es consideraran a càrrec del Contractista i inclosos en la seva oferta.

El Constructor sotmetrà el replanteig a l'aprovació del Tècnic Director i una vegada aquest hagi donat la seva conformitat prepararà un acta acompanyada d'un plànol que haurà de ser aprovada pel tècnic, sent responsabilitat del Constructor l'omissió d'aquest tràmit.

12 . COMENÇAMENT DE L'OBRA. RITME D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS.

El Constructor o Instal·lador donarà començament a les obres en el termini marcat en el Plec de Condicions Particulars, desenvolupant-les en la forma necessària perquè dintre dels períodes parcials en aquell assenyalats quedin executats els treballs corresponents i, en conseqüència, l'execució total es dugui a efecte dintre del termini exigint en el Contracte.

Obligatòriament i per escrit, deurà el Contractista adonar al Tècnic Director del començament dels treballs almenys amb



tres dies d'antelació.

13 . ORDRE DELS TREBALLS.

En general, la determinació de l'ordre dels treballs és facultat de la contracta, excepte aquells casos en els quals, per circumstàncies d'ordre tècnic, estimi convenient la seva variació la Direcció facultativa.

14 . FACILITATS PER A ALTRES CONTRACTISTES.

D'acord amb el que requereixi la Direcció facultativa, el Contractista General haurà de donar totes les facilitats raonables per a la realització dels treballs que li siguin encomanats a tots els altres Contractistes que intervinguin en l'obra. Això sense perjudici de les compensacions econòmiques que hagi lloc entre Contractistes per utilització de mitjans auxiliars o subministraments d'energia o altres conceptes.

En cas de litigi, ambdós Contractistes estaran al que resolgui la Direcció facultativa.

15 . AMPLIACIÓ DEL PROJECTE PER CAUSES IMPREVISTAS O DE FORÇA MAJOR.

Quan calgui per motiu imprevist o per qualsevol accident, ampliar el Projecte, no s'interrompran els treballs, continuant-se segons les instruccions donades pel tècnic Director en tant es formula o es tramita el Projecte Reformat.

El Constructor o Instal·lador està obligat a realitzar amb el seu personal i els seus materials quant l'Adreça de les obres disposi per a fitacions, apuntalaments, enderrocaments, recalzos o qualsevol altra obra de caràcter urgent.

16 . PRÒRROGA PER CAUSA DE FORÇA MAJOR.

Si per causa de força major o independent de la voluntat del Constructor o Instal·lador, aquest no pogués començar les obres, o hagués de suspendre-les, o no li fos possible acabar-les en els terminis prefixats, se li atorgarà una pròrroga proporcionada per al compliment de la contracta, previ informe favorable del Tècnic. Per a això, el Constructor o Instal·lador exposarà, en escrit dirigit al Tècnic, la causa que impedeix l'execució o la marxa dels treballs i el retard que per això s'originaria en els terminis acordats, raonant degudament la pròrroga que per aquesta causa sol·licita.

17 . RESPONSABILITAT DE LA DIRECCIÓ FACULTATIVA EN EL RETARD DE L'OBRA.

El Contractista no podrà excusar-se de no haver complert els terminis d'obra estipulats, al·legant com causa la manca de plànols o ordres de la Direcció facultativa, a excepció del cas que havent-lo sol·licitat per escrit no se li haguessin proporcionat.

18 . CONDICIONS GENERALS D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS.

Tots els treballs s'executaran amb estricta subjecció al Projecte, a les modificacions del mateix que prèviament hagin estat aprovades i a les ordres i instruccions que sota la seva responsabilitat i per escrit lliuri el Tècnic al Constructor o Instal·lador, dintre de les limitacions pressupostàries.

19 . OBRES OCULTES.

De tots els treballs i unitats d'obra que hagin de quedar ocults a la terminació de l'edifici, s'aixecaran els plànols precisos perquè quedin perfectament definits; aquests documents s'estendran en triple versió, sent lliurats: un, al Tècnic; un altre a la Propietat; i el tercer, al Contractista, signats tots ells pels tres. Dites planes, que haurien d'anar suficientment fitats, es consideraran documents indispensables i irrecusables per a efectuar els mesuraments.

20 . TREBALLS DEFECTUOSOS.

El Constructor ha d'emprar els materials que compleixin les condicions exigides en les "Condicions Generals i Particulars d'Índole Tècnica" del Plec de Condicions i realitzarà tots i cadascun dels treballs contractats d'acord amb l'especificat també en aquest document.

Per això, i fins que tingui lloc la recepció definitiva de l'edifici és responsable de l'execució dels treballs que ha contractat i de les faltes i defectes que en aquests puguin existir per la seva dolenta gestió o per la deficient qualitat dels materials empleats o aparells col·locats, sense que li eximeixi de responsabilitat el control que competeix al Tècnic, ni tampoc el fet que els treballs hagin estat valorats en les certificacions parcials d'obra, que sempre seran esteses i abonades a bon compte.



Com a conseqüència de l'anteriorment expressat, quan el Tècnic Director adverteixi vicis o defectes en els treballs citats, o que els materials empleats o els aparells col·locats no reuneixen les condicions preceptuades, ja sigui en el curs de l'execució dels treballs, o finalitzats aquests, i per a verificar-se la recepció definitiva de l'obra, podrà disposar que les parts defectuoses demolides i reconstruïdes d'acord amb el contractat, i tot això a costa de la contracta. Si aquesta no estimés justa la decisió i es negués a la demolició i reconstrucció o ambdues, es plantejarà la qüestió davant la Propietat, qui resoldrà.

21 . VICIS OCULTS.

Si el Tècnic tingués fundades raons per a creure en l'existència de vicis ocults de construcció en les obres executades, ordenarà efectuar en qualsevol temps, i abans de la recepció definitiva, els assajos, destructius o no, que crea necessaris per a reconèixer els treballs que suposi defectuosos.

Les despeses que s'observin seran de compte del Constructor o Instal·lador, sempre que els vicis existeixin realment.

22 . DELS MATERIALS I ELS APARELLS. LA SEVA PROCEDÈNCIA.

El Constructor té llibertat de proveir-se dels materials i aparells de totes classes en els punts que li sembli convenient, excepte en els casos que el Plec Particular de Condicions Tècniques preceptue una procedència determinada.

Obligatòriament, i per a procedir a la seva ocupació o apilament, el Constructor o Instal·lador haurà de presentar al Tècnic una llista completa dels materials i aparells que vagi a utilitzar en la qual s'indiquin totes les indicacions sobre marques, qualitats, procedència i idoneïtat de cadascun d'ells.

23 . MATERIALS NO UTILITZABLES.

El Constructor o Instal·lador, a la seva costa, transportarà i col·locarà, agrupant-los ordenadament i en el lloc adequat, els materials procedents de les excavacions, enderrocaments, etc., que no siguin utilitzables en l'obra.

Es retiraran d'aquesta o es duran a l'abocador, quan així estigués establert en el Plec de Condicions particulars vigent en l'obra.

Si no s'hagués preceptuado gens sobre el particular, es retiraran d'ella quan així ho ordeni el Tècnic.

24 . DESPESES OCASIONADES PER PROVES I ASSAJOS.

Totes les despeses originades per les proves i assajos de materials o elements que intervinguin en l'execució de les obres, seran de compte de la contracta.

Tot assaig que no hagi resultat satisfactori o que no ofereixi les suficients garanties podrà començar-se de nou a càrrec del mateix.

25 . NETEJA DE LES OBRES.

És obligació del Constructor o Instal·lador mantenir netes les obres i els seus voltants, tant d'enderrocs com de materials sobrants, fer desaparèixer les instal·lacions provisionals que no siguin necessàries, així com adoptar les mesures i executar tots els treballs que siguin necessaris perquè l'obra ofereixi un bon aspecte.

26 . DOCUMENTACIÓ FINAL DE L'OBRA.

El Tècnic Director facilitarà a la Propietat la documentació final de les obres, amb les especificacions i contingut amatent per la legislació vigent.

27 . TERMINI DE GARANTIA.

El termini de garantia serà de dotze mesos, i durant aquest període el Contractista corregirà els defectes observats, eliminarà les obres rebutjades i repararà les avaries que per aquesta causa es produïssin, tot això pel seu compte i sense dret a indemnització alguna, executant-se en cas de resistència aquestes obres per la Propietat a càrrec de la fiança.

El Contractista garanteix a la Propietat contra tota reclamació de tercera persona, derivada de l'incompliment de les



seves obligacions econòmiques o disposicions legals relacionades amb l'obra.

Després de la Recepció Definitiva de l'obra, el Contractista quedarà rellevat de tota responsabilitat estalvi referent als vicis ocults de la construcció.

28 . CONSERVACIÓ DE LES OBRES REBUDES PROVISIONALMENT.

Les despeses de conservació durant el termini de garantia comprès entre les recepcions provisionals i definitiva, correran a càrrec del Contractista.

Per tant, el Contractista durant el termini de garantia serà el conservador de l'edifici, on tindrà el personal suficient per a atendre a totes les avaries i reparacions que puguin presentar-se, encara que l'establiment fos ocupat o utilitzat per la propietat, abans de la Recepció Definitiva.

29 . DE LA RECEPCIÓ DEFINITIVA.

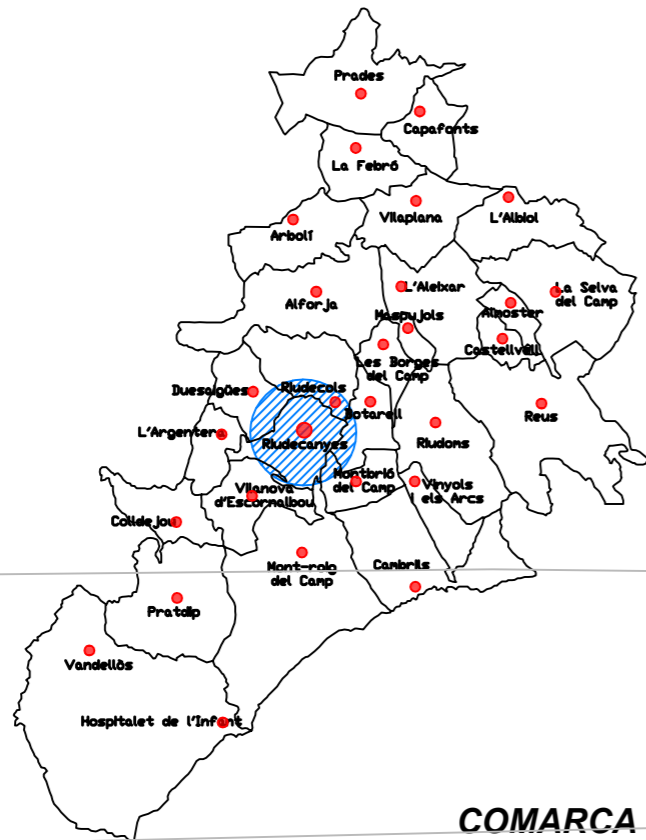
La recepció definitiva es verificarà després de transcorregut el termini de garantia en igual forma i amb les mateixes formalitats que la provisional, a partir de la data de la qual cessarà l'obligació del Constructor o Instal·lador de reparar al seu càrrec aquells desperfectes inherents a la norma de conservació dels edificis i quedaran només subsistents totes les responsabilitats que poguessin arribar-li a per vicis de la construcció.

30 . PRÒRROGA DEL TERMINI DE GARANTIA.

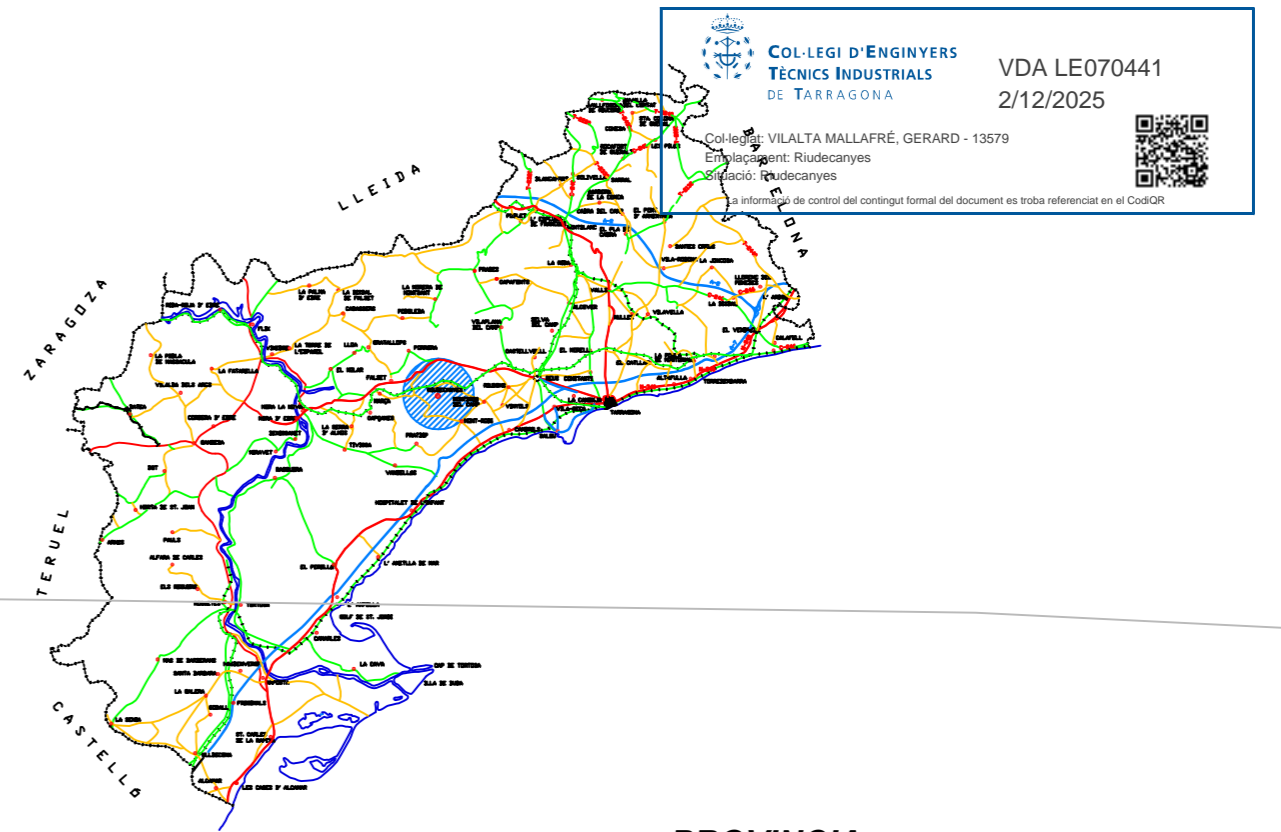
Si a la conducta al reconeixement per a la recepció definitiva de l'obra, no es trobés aquesta en les condicions degudes, s'ajornarà aquesta recepció definitiva i el Tècnic Director marcarà al Constructor o Instal·lador els terminis i formes que haurien de realitzar-se les obres necessàries i, de no efectuar-se dintre d'aquells, podrà resoldre's el contracte amb pèrdua de la fiança.

31 . DE LES RECEPCIONS DE TREBALLS LA CONTRACTA DELS QUALS HAGI ESTAT RESCINDIDA.

En el cas de resolució del contracte, el Contractista vindrà obligat a retirar, en el termini que es fixi en el Plec de Condicions Particulars, la maquinària, mitjans auxiliars, instal·lacions, etc., a resoldre els subcontrats que tingués concertats i a deixar l'obra en condicions de ser repeses per altra empresa.



**COMARCA
BAIX CAMP**



**PROVINCIA
TARRAGONA**


**COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA**

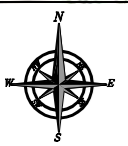
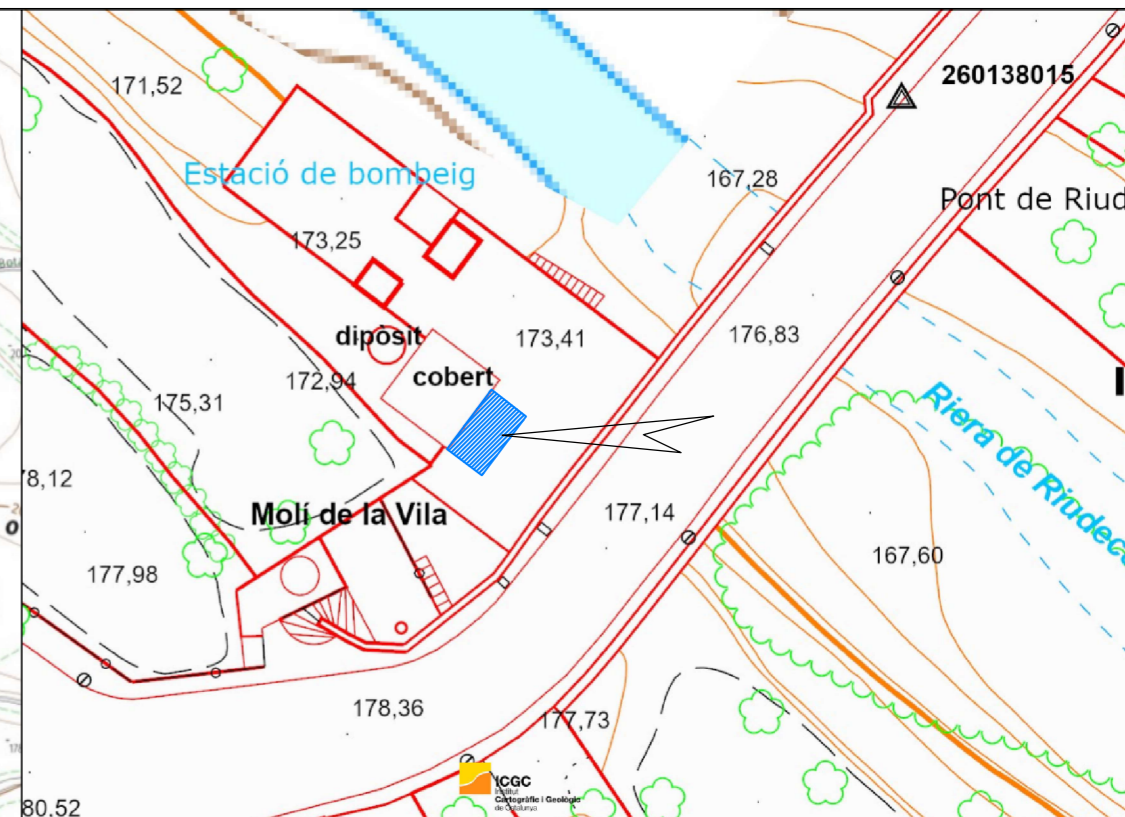
VDA LE070441
 2/12/2025



Col·legiat: VILALTA MALLAFRÉ, GERARD - 13579
 Emplaçament: Riudecanyes
 Situació: Riudecanyes

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciada en el CodQR




EMPLAÇAMENT



	PROMOTOR:	N. PRJ 2525	SIGNAT:		TÍTOL PROJECTE		
		ARXIU	GERARD VILALTA MALLAFRÉ		PRJ. EXEC. PER L'AMPLIACIÓ DEL TRACTAMENT D'AIGUA DE L'ETAP AL T.M. DE RIUDECANYES AMB OSMOSI INVERSA.		
EMPLAÇAMENT	RIUDECANYES	DATA	DIBUIXAT PER:	ESCALA	TÍTOL PLANOL	PLANOL N.	FULL
		NOVEMBRE 2025	G.VILALTA	S/E	SITUACIÓ I EEMPLAÇAMENT	01	1 DE 1
			REVISAT PER:				

PROJECTE EXECUTIU PER L'AMPLIACIÓ DEL
TRACTAMENT D'AIGUA DE L'ETAP AL T.M. DE
RIUDECANYES AMB OSMISI INVERSA

VISAT



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VDA LE070441
2/12/2025



Col·legiat: VILALTA MALLAFRÉ, GERARD - 13579
Emplaçament: Riudecanyes
Situació: Riudecanyes

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

19. PRESSUPOST



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
A01-FEPD	h	Ayudante electricista	21,85000 €
A01-FEPH	h	Ajudant muntador	24,59000 €
A0D-0007	h	Manobre	22,96000 €
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	24,22000 €
A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	28,49000 €
A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	27,56000 €



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
C1503500	h	Camió grua de 5 t	69,37000 €
C20K-00DP	h	Regle vibratori	5,88000 €



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
B06E-12GP	m3	Formigó HA-30/B/10/I+E de consistència tova, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 300 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I+E	99,28000 €



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU		
P-1	E54AAE8B	u	Connexió elèctrica de la planta d'osmosi inversa.	Rend.: 1,000	1.168,56 €		
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	Ma d'obra						
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	8,000 /R x	24,22000 =	193,76000	
	A01-FEPD	h	Ayudante electricista	8,000 /R x	21,85000 =	174,80000	
	MATELEC	u	Material auxiliar per la connexió elèctrica.	1,000 x	800,00000 =	800,00000	
				Subtotal:		800,00000	800,00000
				COST DIRECTE			1.168,56000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1.168,56000
P-2	INTEGR	u	Integració al telecontrol de Comaigua, totalment connectat, programat i en funcionament.	Rend.: 1,000	1.415,44 €		
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	Ma d'obra						
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	8,000 /R x	28,49000 =	227,92000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	16,000 /R x	24,22000 =	387,52000	
	TELEC	u	Material i cablejat necessari.	1,000 x	800,00000 =	800,00000	
				Subtotal:		800,00000	800,00000
				COST DIRECTE			1.415,44000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1.415,44000
P-3	INPREVI	pa	Partida alçada a justificar per imprevistos d'obra.	Rend.: 1,000	3.500,00 €		
				COST DIRECTE			3.500,00000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			3.500,00000
P-4	P9GG-4YE4	u	Treballs obra civil paviments, ancoratges, neteja àmbit zona i altres tot inclòs.	Rend.: 1,000	2.955,47 €		
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	Ma d'obra						
	A0D-0007	h	Manobre	24,000 /R x	22,96000 =	551,04000	
	A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	24,000 /R x	27,56000 =	661,44000	
				Subtotal:		1.212,48000	1.212,48000
	Maquinària						
	C20K-00DP	h	Regle vibratori	6,300 /R x	5,88000 =	37,04400	
				Subtotal:		37,04400	37,04400
	Materials						
	B06E-12GP	m3	Formigó HA-30/B/10/I+E de consistència tova, grandària màxima del granulat 10 mm, amb >= 300 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I+E	17,000 x	99,28000 =	1.687,76000	



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
				Subtotal: 1.687,76000 1.687,76000
				DESPESES AUXILIARS 1,50 % 18,18720
				COST DIRECTE 2.955,47120
				DESPESES INDIRECTES 0,00 % 0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL 2.955,47120
P-5	PG8A-HD5R	u	Muntatge de la planta a la seva situació.	Rend.: 1,000 985,97 €
				Unitats Preu Parcial Import
Ma d'obra				
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	8,000 /R x 24,59000 = 196,72000
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	8,000 /R x 28,49000 = 227,92000
				Subtotal: 424,64000 424,64000
Maquinària				
	C1503500	h	Camió grua de 5 t	8,000 /R x 69,37000 = 554,96000
				Subtotal: 554,96000 554,96000
				DESPESES AUXILIARS 1,50 % 6,36960
				COST DIRECTE 985,96960
				DESPESES INDIRECTES 0,00 % 0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL 985,96960
P-6	PNM0-E3G1	u	Subministrament, instal·lació i posada en marxa, sistema d'osmosis inversa industrial amb bomba d'alta pressió. Capacitat de producció permead 10 m3/h d'aigua osmotitzada. Recobrament de disseny fins a 70-75%. Número de membranes 12 unitats de 8". Amb quadre electric de control i comandament amb pantalla tàctil, automàtic, PLC amb variador de freqüència. Pretractament, microfiltració, sistema flushing/CIP amb tanc i bomba, sistema d'adició d'aditius químics per la protecció de les membranes. Tot muntat en un bastidor d'acer inoxidable. totalment muntat i en funcionament. Sistema d'osmosi amb pretractament de protecció de membranes amb caudal de treball de 10m3/h del fabricant IMA WATER o equivalent. Inclou curs de capacitació per al personal encarregat de la revisió i manteniment.	Rend.: 1,000 65.000,00 €
				Unitats Preu Parcial Import
Altres				
	OSMOSI	u	Subministrament, instal·lació i posada en marxa, sistema d'osmosis inversa industrial amb bomba d'alta pressió. Capacitat de producció permead 10 m3/h d'aigua osmotitzada. Recobrament de disseny fins a 70-75%. Número de membranes 12 unitats de 8". Amb quadre electric de control i comandament amb pantalla tàctil, automàtic, PLC amb variador de freqüència. Pretractament, microfiltració, sistema flushing/CIP amb tanc i bomba, sistema d'adició d'aditius químics per la protecció de les membranes. Tot muntat en un bastidor d'acer inoxidable. totalment muntat i en funcionament. Sistema d'osmosi amb	1,000 x 65.000,0000 = 65.000,00000



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			pretractament de protecció de membranes amb caudal de treball de 10m3/h del fabricant IMA WATER o equivalent. Inclou curs de capacitatció per al personal encarregat de la revisió i manteniment.	
			Subtotal:	65.000,00000 65.000,00000
			COST DIRECTE	65.000,00000
			DESPESES INDIRECTES 0,00 %	0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	65.000,00000
P-7	PNM0-E3G2	u	Connexions hidràuliques i desguasos.	Rend.: 1,000 4.572,40 €
			Unitats	Preu
			Parcial	Import
			Ma d'obra	
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	24,000 /R x 28,49000 = 683,76000
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	24,000 /R x 24,59000 = 590,16000
	MATHID	u	Materials, tubs, valvules i accesoris per les connexions hidràuliques i de desguasos, totalment muntat i funcionant. Proves de pressió incloses.	1,000 x 3.279,37000 = 3.279,37000
			Subtotal:	3.279,37000 3.279,37000
			DESPESES AUXILIARS 1,50 %	19,10880
			COST DIRECTE	4.572,39880
			DESPESES INDIRECTES 0,00 %	0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	4.572,39880



JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ALTRES

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
MATHID	u	Materials, tubs, valvules i accesoris per les connexions hidràuliques i de desguasos, totalment muntat i funcionant. Proves de pressió incloses.	3.279,37000	€
MATELEC	u	Material auxiliar per la connexió elèctrica.	800,00000	€
OSMOSI	u	Subministrament, instal·lació i posada en marxa, sistema d'osmosis inversa industrial amb bomba d'alta pressió. Capacitat de producció permead 10 m3/h d'aigua osmotitzada. Recobriment de disseny fins a 70-75%. Número de membranes 12 unitats de 8". Amb quadre electric de control i comandament amb pantalla tàctil, autòmatic, PLC amb variador de freqüència. Pretractament, microfiltració, sistema flushing/CIP amb tanc i bomba, sistema d'adició d'aditius químics per la protecció de les membranes. Tot muntat en un bastidor d'acer inoxidable. totalment muntat i en funcionament. Sistema d'osmosi amb pretractament de protecció de membranes amb caudal de treball de 10m3/h del fabricant IMA WATER o equivalent. Inclou curs de capacitació per al personal encarregat de la revisió i manteniment.	65.000,00000	€
TELEC	u	Material i cablejat necessari.	800,00000	€



PRESSUPOST

Data: 28/11/25

Pàg.: 1

Obra 01 Pressupost MV-2344
Capítol 01 Equip osmosis inversa

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREL	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PNM0-E3G1	u	Subministrament, instal·lació i posada en marxa, sistema d'osmosis inversa industrial amb bomba d'alta pressió. Capacitat de producció permead 10 m3/h d'aigua osmotitzada. Recobrament de disseny fins a 70-75%. Número de membranes 12 unitats de 8". Amb quadre electric de control i comandament amb pantalla tàctil, automàtic, PLC amb variador de freqüència. Pretractament, microfiltració, sistema flushing/CIP amb tanc i bomba, sistema d'adició d'aditius químics per la protecció de les membranes. Tot muntat en un bastidor d'acer inoxidable. totalment muntat i en funcionament. Sistema d'osmosi amb pretractament de protecció de membranes amb caudal de treball de 10m3/h del fabricant IMA WATER o equivalent. Inclou curs de capacitació per al personal encarregat de la revisió i manteniment. (P - 6)	65.000,00	1,000	65.000,00
2	PNM0-E3G2	u	Connexions hidràuliques i desguasos. (P - 7)	4.572,40	1,000	4.572,40
3	E54AAE8B	u	Connexió elèctrica de la planta d'osmosi inversa. (P - 1)	1.168,56	1,000	1.168,56
4	PG8A-HD5R	u	Muntatge de la planta a la seva situació. (P - 5)	985,97	1,000	985,97
5	P9GG-4YE4	u	Treballs obra civil paviments, ancoratges, neteja àmbit zona i altres tot inclòs. (P - 4)	2.955,47	1,000	2.955,47
6	INTEGR	u	Integració al telecontrol de Comaigua, totalment connectat, programat i en funcionament. (P - 2)	1.415,44	1,000	1.415,44
7	INPREVI	pa	Partida alçada a justificar per imprevistos d'obra. (P - 3)	3.500,00	1,000	3.500,00
TOTAL	Capítol	01.01			79.597,84	



MEMORIA TÈCNICA PER L'AMPLIACIÓ DEL TRACTAMENT D'AIGUA DE L'ETAP
AL T.M. DE RIUDECANYES AMB OSMOSIS INVERSA.

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	79.597,84	
3 % Seguretat i salut SOBRE 79.597,84.....	2.387,94	
	Subtotal	81.985,78
13 % Despeses generals SOBRE 81.985,78.....	10.658,15	
6 % Benefici industrial SOBRE 81.985,78.....	4.919,15	
21 % IVA SOBRE 97.563,08.....	20.488,25	
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	118.051,33

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(CENT DIVUIT MIL CINQUANTA-UN EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS)

PROJECTE EXECUTIU PER L'AMPLIACIÓ DEL
TRACTAMENT D'AIGUA DE L'ETAP AL T.M. DE
RIUDECANYES AMB OSMISI INVERSA

VISAT



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VDA LE070441
2/12/2025



Col·legiat: VILALTA MALLAFRÉ, GERARD - 13579
Emplaçament: Riudecanyes
Situació: Riudecanyes

La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

20. FITXES TÈCNIQUES



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VDA LE070441
2/12/2025

Col·legiat: VILALTA MALLAFRÉ, GERARD - 13579
Emplaçament: Riudecanyes
Situació: Riudecanyes



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

PROYECTO:	<p><u>PLANTA OSMOSIS INDUSTRIAL CON PRETRATAMIENTO IMA WATER</u></p> <p><i>-Caudal 10 m3/h</i></p>
REF:	<p><u>Nº OFERTA 21-3744</u> -USO INDUSTRIAL, CONSUMO HUMANO, RIEGO , AGRICOLA Y URBANO</p>
INSTALACION:	<p>PLANTA DE OSMOSIS IMA WATER CON PRETRATAMIENTO completa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Q max modulo pretratamiento turbidez, pesticidas, bacterias, SDI y arrastres metálicos 13.5-14 m3/h • Q Max planta membranas osmosis industrial =10.0m3/h

IMEDAGUA Group
Alicante (03820)
965 592 871

www.imedagua.com
www.plantasdeosmosis.com





1 GENERALIDADES

Nuestro sistema de desalinización por ósmosis inversa utiliza membranas de poli-amida de bajo ensuciamiento, dispuestas en un bastidor o contenedor adaptados a medida con una capacidad de producción de hasta **10 m³/h**. El agua producida puede destinarse a usos industriales, potables o urbanos, y permite la remineralización parcial mediante mezcla incluida en la propia planta.

Estos módulos están diseñados en base a un análisis del agua suministrada, y cualquier variación significativa en la calidad del agua de alimentación requerirá un ajuste de los parámetros de diseño.

Las especificaciones del agua de entrada son:

- S.D.I. ≤ a 3
- Al ≤ 0,1 ppm
- Fe ≤ 0,1 ppm
- Silice ≤ 3 ppm
- Mn ≤ 0 ppm
- Aceite y/o grasas = 0
- TOC = 0
- SS ≤ 1 ppm

Para esta planta, utilizamos membranas industriales de alta eficiencia ,montadas en un módulo con capacidad de hasta **10 m³/h** pudiendo operar hasta 24 horas diarias.

Todos los componentes están ensamblados en un bastidor a medida o bien en un modulo/contenedor adaptado para eliminar cualquier obra civil, enviando todas nuestras plantas de forma modular para una fácil instalación “plug and play”

La planta de osmosis se ha diseñado a medida para el proyecto, utilizando los mejores equipos de calidad industrial con los que trabajamos en IMA WATER como bombas Grundfos, variadores Grundfos, membranas hydranautics o similares, filtro IMA WATER....

El agua se alimentará a la planta directamente desde el pozo o deposito existente, estando totalmente automatizada y pudiendo arrancar y parara de forma automática según las necesidades del cliente y el proyecto.



2. ESTUDIO ANALITICO DEL AGUA A TRATAR

La planta diseñada se ha adaptado a las características del agua de entrada y salida aportadas por el cliente.

3. DESCRIPCION MÓDULO RO

El sistema trabaja en base a los datos que se detallan:

Tipo de sistema	Osmosis industrial IMA WATER
Capacidad de diseño	10 m ³ /h
Bomba de alimentación	POZO O DEPOSITO (no incluida)
Bomba alta presión osmosis	1
Recobro de diseño	HASTA 70-75 %
Presión máxima de trabajo	300 psi
Calidad tubería alta presión (1ªet+2ªet)	PPR
Calidad tubería baja presión	PVC-PN-16
Número de membranas	12
Tipo de membranas	Poliamida Bajo ensuciamiento
Diámetro de las membranas	8 "
Tipo de tubo	Fibra de vidrio reforzado 300 PSI
Filtro de cartucho industrial IMA WATER	Incluido
Chasis	Acero Anticorrosión
Cuadro de mando	Automático, PLC TACTIL.

4. PARÁMETROS DE DISEÑO:

Los cálculos del módulo de OI se han realizado para que éste trabaje en dos etapas, asegurando así un mayor rendimiento. El sistema trabaja en base a los datos que se detallan:

Produccion agua osmotizada	10 m³/h
Produccion agua rechazo osmosis	3.5-4.0 m³/dia
Agua alimentación	13.5-14 m³ /dia
Composición del agua	Ver analítica
Presión de trabajo	hasta 10-15 kg/cm ²
Calidad de agua mínima agua sin mezcla	Menos de 50 ppm

5. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS

LINEA DE TRATAMIENTO

La planta contará con las siguientes etapas y equipos:

Pretratamiento IMA WATER

Adapta el agua de alimentación a los requisitos de la planta, mejorar el rendimiento del sistema y prolongar la operatividad y vida útil de la planta.

- **Sistema de dosificación de antiincrustante ,cloro y bisulfito (en caso de ser necesarios):** Reduce el potencial de incrustación de sales disueltas en las membranas de ósmosis inversa.

Modulo osmosis Inversa IMA WATER

Separar las sales y otros compuestos toxicos presentes en el agua de alimentación para obtener agua de alta calidad.

- **Microfiltración de 1 a 5µm nominales:** Protege la bomba de alta presión de partículas en suspensión que no fueron eliminadas en las etapas anteriores.
- **Bombeo de alta presión:** Diseñado para producir las presiones necesarias para el proceso, maximizando la eficiencia energética.
- **Sistema de ósmosis inversa:** Consta de dos etapas: la primera con 2 tubos de presión y 5 elementos (membranas) por tubo, y la segunda con 1 tubo de presión y 5 elementos.

Sistema Flushing /CIP

Limpeza de las membranas y enjuague con agua desalada durante las paradas para aumentar la vida útil de la planta.

- **Tanque de flushing:** Asegura una cantidad suficiente de agua desalada para efectuar paradas y enjuagues según sea necesario
- **Bomba de flushing:** Existirá una bomba independiente para el flushing en las plantas de mayor tamaño y una válvula automática en las de menor tamaño.

Si tienen cualquier consulta sobre la línea de tratamiento o el diseño enviado puede contactar con nuestros técnicos de IMA WATER para resolver cualquier consulta sin compromiso.



MICROFILTRACION: CARTUCHOS industriales grado filtración 1-5 micra (5 unidades de cartucho industrial 40 micras)

El filtro de cartuchos tiene como objetivo retener aquellas partículas (mayores de 1 micra) que hayan podido pasar la filtración de pretratamiento, actuando como medio de seguridad para el módulo de Osmosis Inversa y la bomba de alta presión.

El filtro está fabricado en materiales resistentes al agua a tratar, PVC e inox 304 y la estructura de los cartuchos filtrantes de polipropileno expandido. Sirve a su vez como mezclador de los productos químicos que se le adicionan al agua bruta, consiguiendo una mezcla más homogénea.

Nº de filtros	5
Material carcasa	PVC
Material del cartucho	Polipropileno
Cartucho	Desechable
Diámetro del poro	1 a 5 micras





SISTEMA DE ADICIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS (Antiincrustante, cloro y bisulfito)

Se incorporará un sistema de dosificación de aditivos químicos diseñado para controlar automáticamente el pretratamiento del agua de alimentación de la planta. Control de adición de antiincrustante y otros químicos en caso de ser necesarios, mediante bombas dosificadora con su correspondiente tanque dosificador.

Marca	GRUNDFOS, SEKO O SIMILAR
Nº de bombas	3x Rack
Motor	220 V./50 Hz.
Nº de tanques	3 X Rack
Capacidad	120 litros.
Material tanques	Polietileno.





BOMBA DE ALTA PRESIÓ

La bomba de alta presión está diseñada para suministrar al sistema la cantidad su de agua y a la presión adecuada para que éste opere bajo las condiciones de diseño antes mencionadas. No obstante, se ha seleccionado una bomba mayor de lo necesario, en previsión de variaciones en el agua a tratar.

Marca	Grundfos o similar
Nº de bombas	1x rack
Tipo	Centrifuga Multietapas
Flujo de alimentación máximo	15.00 m ³ /h
Presión de descarga máxima	14,0 kg/cm ²
Materiales de construcción	Acero inox 304
Motor	8-10 KW





PLANTA MODULAR MEMBRANAS

La función de las membranas es desalar el agua de aporte, en este caso se alimentara 14 m³/h desde el pozo o depósito, después de su paso por las membranas el caudal se divide en dos: un 70-75% se obtendrá caudal de producto y el restante será la salmuera o concentrado 25-30% , además y con el objetivo de llegar a mejores rendimientos y recobros para limitar la cantidad de salmuera.

Las membranas utilizadas en este sistema de ósmosis inversa son de poliamida aromática enrolladas en espiral de alto rendimiento. Han sido seleccionadas en función de parámetros químicos e hidráulicos para obtener una calidad de agua y rendimiento de operación óptimos.

Se ha seleccionado una membrana de alto rechazo industrial, con ello se busca simplicidad, economía de uso y sobre todo, la máxima fiabilidad.

Se ha seleccionado una membrana de bajo ensuciamiento, evitando en lo posible los lavados químicos, aun así, se instalará un dispositivo de limpieza consistente en una bomba de recirculación y un sistema de depósito a modo de circuito cerrado.

Marca:	Hydranautics, IMA-RO o similar
Número de membranas	12
Tipo de membranas	Osmosis industrial
Diámetro de las membranas	8 "





SISTEMA DE FLUSHING/CIP AUTOMATICO LAVADO DE MEMBRANAS

La planta incorporara un sistema de flushing y lavado químico de la planta para que realice limpiezas automáticas con el objetivo de evitar incrustaciones y daños en las membranas.

Este equipo incluye una bomba de alimentación y un depósito de lavado.

Marca:	IMA
Volumen	1000 lts
Material	Polietileno



Marca	Grundfos o similar
Nº de bombas	1x rack
Tipo	Centrifuga
Flujo de alimentación máximo	10.00 m ³ /h
Presión de descarga máxima	2-3 kg/cm ²
Motor	3-4 KW



CUADRO ELECTRICO DE CONTROL CON PANTALLA TACTIL DE LA PLANTA COMPLETA ADAPTADO A MEDIDA PARA EL PROYECTO

Un PLC programable controlará las diferentes válvulas y actuadores de la planta, las bombas dosificadoras, las bombas de alimentación y el variador de frecuencia de la bomba de alta presión. El PLC registrará los fallos debidos a las sondas de nivel o presión conectadas a la planta.

Incluido:

- Control de conductividad
- Controles de presión en las distintas etapas de la instalación
- Alarmas de funcionamiento y mantenimiento
- Variador Grundfos
- Arranque y paro automático
- Opcional- Control y mantenimiento satélite





INTRUMENTACION

En todas las plantas que incluye IMA WATER en su fabricación, se incluyen todos los equipos y elementos de instrumentación necesarios para el montaje de la planta y su funcionamiento, enviando la planta a destino lista para conectar y funcionar.

Equipo	Conductímetro
Nº	1
Modelo	Dosim o similar
Instalación	Integrado en la pantalla táctil
Lectura	Digital en continuo con señal 4-20



Equipo	Rotametros
Nº	3
Modelo	IMA WATER o similar
Instalación	Tomas de permeado, rechazo y recirculación
Material	PVC



Equipo	Manómetros
Nº	Las unidades necesarias para el funcionamiento de la planta en función del proyecto
Rangos	0-6 bar; 0-25 bar
Instalación	Tomas de permeado, rechazo y recirculación
Material	Acero inoxidable



Equipo	Presostatos
Nº	2
Modelo	Telemecanique o similar
Instalación	Integrados en el cuadro eléctrico



Equipo	Boyas de nivel
Nº	3 (2 Tanque lavado +1 tanque agua permeado)
Instalacion	Integrados en la planta y cuadro



Equipo	Válvulas automáticas
Nº	Las necesarias para el funcionamiento de la planta en función del proyecto
Modelo	Bola/mariposa industrial
Instalacion	Integrados en el cuadro eléctrico
Marca	Hidroten , genebre o similar



FABRICACION DE LA PLANTA EN BASTIDOR COMPACTO

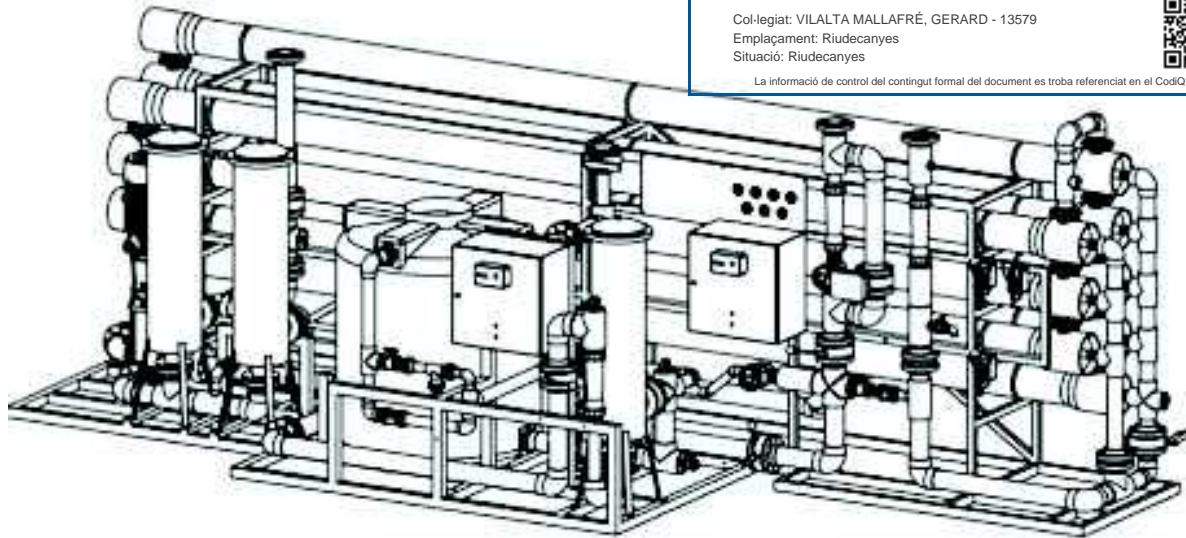
El conjunto de equipos descrito anteriormente se ofrece para su envío ensamblado y preinstalado desde fábrica en un bastidor compacto reduciendo los trabajos y obra civil para su instalación y optimizando el espacio ocupado por la planta y facilitar su envío e instalación en el destino final.

En este caso específico, la planta se montará en un bastidor que incluirán todas las etapas de tratamiento propuestas, con las siguientes especificaciones:

Material: Acero inoxidable

El sistema incluye:

- Sistema de dosificación antiincrustante.
- Microfiltración de seguridad de 1 a 5 µm nominal.
- Bomba de alta presión.
- Tubos de presión de ósmosis inversa.
- Instrumentación correspondiente.
- Tanque y bomba de flushing.
- Tubería y accesorios necesarios.
- Cuadro eléctrico y panel de control.
- Los depósitos y equipos de gran volumen se podrán colocar externos al bastidor adaptándose a cada proyecto específico



Planta IMA WATER instalada en batidor compacto a medida

MATERIALES DE INSTALACION PLANTA MEMBRANAS

El presupuesto incluye todas las tuberías, conexiones, válvulas y componentes eléctricos e hidráulicos de la planta de membranas en el bastidor, enviándola ya probada y testada para un rápido conexionado con los filtros de pretratamiento y puesta en marcha.

Se incluyen:

- Tuberías, válvulas, conexiones, medidores de caudal, conductividad, manómetros... para el envío de la planta montada a destino.
- Cableado, conectores, relés y material eléctrico para el funcionamiento de la planta ya instalados en el bastidor.
- Bastidor de acero fabricado a medida para la instalación de la planta de membranas y todos los materiales eléctricos e hidráulicos (los filtros y depósito se colocarán fuera debido a su volumen)

SERVICIOS INSTALACION PLANTA MEMBRANAS

Se incluye los servicios de instalación "llave en mano" en destino, incluyendo:

- Conexionado de las tomas hidráulicas y eléctricas a un máximo de 2 metros de la zona de instalación
- Puesta en marcha por el equipo de IMA WATER
- Curso de mantenimiento al personal



UNIDADES

PLANTA MEMBRANAS OSMOSIS con pretratamiento de protección de membranas CAUDAL DE TRABAJO =10 m3/h

Equipos	1 Ud. Filtro IMA WATER microfiltracion industrial 9.0 m3/h • Diámetro 350 mm • Altura 600 mm • Unidades 1	1
Equipos	1 Ud. Bomba alta presion Grundfos o similar , incluyendo variador Grundfos integrado	1
Equipos	1 UD. Planta de membranas industrial IMA WATER • Qtrabajo max salida = 10 m3/h • Planta completamente montada y lista para funcionar • Nº membranas 12 Ud. 80x40 LG, hydranautics o similar por planta	1
Equipos	Sistema lavado automatico planta membranas integrado en la instalacion, incluyendo deposito de lavado quimico.	
Equipos	Sistema de anticrustaciones de mantenimiento • Deposito 120 tros PP • 1 Ud. Bomba dosificadora Grundfos automatica	1
Equipos	Sistema de cloracion y bisulfito para proteccion de membranas • 2 Ud. Deposito 120 tros PP • 2 Ud. Bomba dosificadora Grundfos automatica	2
Equipos	Controles de caudal, presion, niveles y alarmas de la planta integrados en el cuadro electrico con pantalla tactil.	1
Equipos	Materiales y trabajos de instalacion hidraulica de los frentes de valvulas de lavado de los filtros (enviandolos preparados para colocar en destino)	1
Equipos	Materiales y trabajos de instalacion electrica del cuadro y arrancadores (enviandolos preparados para colocar en destino)	1
Equipos	Cuadro eléctrico de control general de la instalación :Se instalara un cuadro electrico para el funcionamiento de las valvulas automaticsa para realizar los lavados correspondientes	1
SERVICIOS IMEDAGUA		
Servicios	Puesta en marcha de la instalacion por los ingenieros de IMA water	Incluido
Servicios	Transporte a destino	Incluido
Servicios	Asistencia para el montaje y conexión de los filtros formando los modulos (el cliente debera tener un minimo de dos operarios hidraulicos para la conexión y montaje de las tuberias)	Incluido
Servicios	Viajes,estancias y dietas al pais de destino del equipo tecnico	Incluido
Servicios	Planos de instalacion y mantenimiento	Incluido
Servicios	Pruebas eléctricas e hidráulicas de la instalación en nuestra fabrica	Incluido
Servicios	Cursos de capacitacion para el personal encargado de la revision y mantenimiento de los filtros via telematica	Incluido
Servicios	Manual de operación y mantenimiento de todos los equipos	Incluido
Planta completa con pretratamiento 10 m3/h		



COL·LEGI D'ENGINYERS
TÈCNICS INDUSTRIALS
DE TARRAGONA

VDA LE070441
2/12/2025

Col·legiat: VILALTA MALLAFRÉ, GERARD - 13579
Emplaçament: Riudecanyes
Situació: Riudecanyes



La informació de control del contingut formal del document es troba referenciat en el CodiQR

Telf./ 965 592 871

ima@imedagua.com

www.imedagua.com
www.plantasdeosmosis.com

